



## Sild og brisling i Limfjorden

**Pedersen, J.**

*Publication date:*  
1996

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Pedersen, J. (1996). *Sild og brisling i Limfjorden*. Danmarks Fiskeriundersøgelser. DFU-rapport No. 16-96

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# **Sild og brisling i Limfjorden**

af

Jens Pedersen

Danmarks Fiskeriundersøgelser  
Afd. for Fiskebiologi  
Nordsøcentret  
9850 Hirtshals

DFU-rapport nr. 16-96

ISBN: 87-88047-35-0

**DFU-rapport** udgives af Danmarks Fiskeriundersøgelser og indeholder resultater fra en del af DFU's forskningsprojekter, studentspecialer, udredninger m.v. Resultaterne vil ofte være af foreløbig art, ligesom fremsatte synspunkter og konklusioner ikke nødvendigvis er institutions.

Rapportserien findes komplet på institutionens biblioteker i Charlottenlund, Lyngby og Hirtshals, hvorfra de kan lånes:

Danmarks Fiskeriundersøgelser  
Biblioteket  
Charlottenlund Slot  
DK-2920 Charlottenlund  
Tlf.: 33 96 33 15

Danmarks Fiskeriundersøgelser  
Biblioteket  
Afd. for Fiskeindustriel Forskning  
DTU, Bygning 221  
2800 Lyngby  
Tlf.: 45 25 25 84

Danmarks Fiskeriundersøgelser  
Biblioteket  
Nordsøcentret, Postboks 101  
9850 Hirtshals  
Tlf.: 98 94 26 01

**DFU-rapport** is published by the Danish Institute for Fisheries Research and contains results from a part of the research projects etc. The results will often be of an interim nature and the views and conclusions put forward are not necessarily those of the institute.

The reports are located at the institute's libraries in Charlottenlund, Lyngby and Hirtshals, from where they may be loaned.

*Redaktion:*

*Allan Sommer, Charlottenlund, tlf.: 33 96 33 08*

*Distribution:*

*Forfatteren*

*Tryk: DSR Tryk, Frederiksberg*

*Omslag: Contrast*

*Copyright DFU*

Serien er trykt på miljørigtigt papir

**ISSN 1395-8216**

## Forord

Formålet med denne rapport, som er udarbejdet ved Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afdeling for Fiskebiologi i Hirtshals, er at beskrive silde- og brislingebestandene i Limfjorden. Rapporten omfatter et af flere projekter, som er udført i Limfjorden 1994 og 1995 under Arbejdsgruppen for Myndighedssamarbejdet omkring Limfjorden.

Rapporten er udformet som afsnit, hvor det har været intentionen, at hvert afsnit fremstår som en selvstændig enhed. Samtidigt er det tilstræbt, at afsnittene, læst i rækkefølge, udgør et hele.

Under udarbejdelsen af rapporten er der modtaget hjælp fra en række personer. Erik Hoffmann og Kristian Popp Madsen, Danmarks Fiskeriundersøgelser, har stillet datamateriale til rådighed, og været behjælpelige med gode råd. Bent Jensen, Viborg Amt, og Jane Grooss, Ringkjøbing Amt, har været behjælpelige med hydrografiske data og oplysninger om observationer af fiskeæg i Limfjorden. Herudover skal rettet en tak til Gustav Rasmussen, Nordjyllands amt, og Erik Hoffmann, Danmarks Fiskeriundersøgelser, for kommentarer til dele af rapporten.

Hirtshals, maj 1996

Jens Pedersen



# Indholdsfortegnelse

1. Introduktion	1
2. Sildens og brislingens biologi	4
2.1. Silden	4
2.2. Brislingen	6
2.3. Sild og brisling i Limfjorden	7
3. Opmåling af silde- og brislingebestanden i Limfjorden 1995	12
3.1. Introduktion	12
3.2. Metode	13
3.3. Resultater og diskussion	16
3.4. Konklusion	23
4. Forsøgsfiskeri i Limfjorden 1985-1995	38
4.1. Introduktion	38
4.2. Metode	38
4.3. Resultater og diskussion	39
4.4. Konklusion	41
5. Silde- og brislingefiskeriet i Limfjorden 1900-1995	49
6. Silde- og brislingefiskeriet i Limfjorden før 1825	61
7. Det danske fiskeri efter sild og brisling 1987-1995	65
7.1. Sild	65
7.2. Brisling	66
8. Sammenfatning	68
9. Referencer	73



# 1. Introduktion

Befolkningen langs Limfjorden har altid drevet fiskeri i større eller mindre omfang på fjorden. Men det er først i løbet af de sidste 100 år, at der i større stil har været tale om et erhvervsfiskeri på fuld tid. Før blev fiskeriet fortrinsvis drevet som et supplement til landbrug, håndværk og daglejerarbejde, eller som fast led i en blandingsøkonomi (Hansen, 1996). Blandt erhvervsfiskerne har nogle udelukkende fisket på fjorden, mens andre har fisket en del af året på fjorden og resten af året på havet. I ålesæsonen har en del af havfiskerne ligeledes redskaber i Limfjorden. En stor del af befolkningen langs Limfjorden har således indtil i dag været afhængig af fiskeriet på fjorden som supplement til husholdningen. Selvom Limfjorden har været kendt som et af Danmarks fiskerigeste farvande, har man siden 1500-årene været bekymret for overfiskning af fjordens ressourcer (Hansen, 1996). Denne bekymring gælder også i vor tid, hvor Limfjorden i sidste halvdel af dette århundrede flere gange er blevet dømt til døden på grund af fiskeriet og forureningen.

Limfjorden er med sit samlede areal på omkring 1 500 km<sup>2</sup> Danmarks største fjordområde, og med sine 7 500 km<sup>2</sup> er fjordens afstrømningsområde omkring en 1/6 af Danmarks samlede landareal. Indtil 1825 var fjorden kun åben mod havet ved Hals. Selvom havet tidligere var brudt gennem den smalle landtange Aggertange, blev åbningen til Nordsøen først permanent fra 1825. Da der således efter 1825 er havforbindelse til både Kattegat og Nordsøen, burde Limfjorden rettelig beskrives som et sund med en række fjordarme (Wohlfahrt, 1994).

Limfjorden er karakteriseret ved ret stor ensartethed med hensyn til dybde og bundforhold. Det meste af fjordbunden fremtræder som flade fjordsletter, der i



bredningerne når 5 til 10 meters dybde. I slutningen af 1800-årene var disse dækket af store ålegræsområder på det lave, kystnære vand. I Danmark forsvandt ålegræsset næsten fuldstændigt på grund af sygdom i en periode fra 1932 frem til midten af 1940'erne. I Limfjorden forsvandt ålegræsset fuldstændigt. Ålegræsset er dog siden gradvis vendt tilbage i både Limfjorden og resten af Danmark.

Indtil Aggertangens gennembrud blev der drevet et stort sildefiskeri i den østlige del af Limfjorden med Nibe Bredning som centrum. Dette fiskeri fremstod i begyndelsen af 1500-årene som landets vigtigste fiskeri. Fiskeriet foregik med bundgarn, især om foråret når silden trak ind fra Kattegat for at gyde (Johansen, 1929). Billedet ændrede sig dog med de økologiske forandringer fjorden måtte igennem ved gennembruddet af Aggertangen. Silden forsvandt mere eller mindre, og siden begyndelsen af dette århundrede har Limfjordens samlede fiskeri udgjort en stadig mindre del af det totale fiskeri i Danmark. I 1915 udgjorde Limfjordens fiskeri således omkring 12% af det samlede danske fiskeri, mens det i 1977 udgjorde omkring 0.6% (Flintegård et al., 1982). Dette er naturligvis ikke kun en følge af tilbagegang i Limfjordens sildebestand, men i høj grad også en følge af voldsom vækst i det øvrige fiskeri.

Silde- og brislingebestanden i Limfjorden er i dag udsat for et kommercielt fiskeri på omkring 4 000 tons årligt. De to bestande er ydermere potentielt bytte for flere prædatorarter. Limfjordens silde- og brislingebestand er dog ikke beskrevet i nyere tid, eftersom de seneste beskrivelser vedrørende sild stammer fra Johansen (1929) med senere bemærkninger af Poulsen (1946), Jensen (1949) og Flintegård et al. (1982). Brislingebestanden i Limfjorden er tidligere beskrevet af Johansen (1930) samt af Jensen (1964). Denne rapports overordnede mål er at

give en samlet beskrivelse af silde- og brislingebestanden i Limfjorden, og det fiskeri der udøves på de to arter. De to bestandes udvikling indenfor de sidste 20 år beskrives ud fra eksisterende data indsamlet i Limfjorden i forbindelse med industrifiskeriet og forsøgsfiskeri udført af Danmarks Fiskeriundersøgelser. Fiskeriet på de to bestande beskrives ud fra den officielle fangststatistik.

En kort generel beskrivelse af sildens og brislingens levevis og udbredelse gives i afsnit 2. Afsnit 3 beskriver de to arters bestandsstørrelse og udbredelse i Limfjorden september 1995 på basis af akustisk opmåling kombineret med dokumentationsfiskeri. Dette afsnit beskriver også silde- og brislingebestandens racemæssige sammensætning ud fra analyser af ryghvirvelantallet. Gydetidspunkter og -områder beskrives på basis af modenhedsindex bestemt på fisk indsamlet i forbindelse med den akustiske opmåling og fra det kommercielle fiskeri. Ændringer i silde- og brislingebestanden igennem de sidste 10 år beskrives i afsnit 4 ud fra resultater opnået i forbindelse med forsøgsfiskeriet udført af Danmarks Fiskeriundersøgelser 1985-1995. Det kommercielle fiskeri efter sild og brisling i Limfjorden 1900-1995 beskrives i afsnit 5. I afsnit 6 gives en kort sammenfatning af det kommercielle fiskeri efter sild og brisling i Limfjorden før 1900. En kort gennemgang af det totale danske silde- og brislingefiskeri i perioden 1978-1995 gives i afsnit 7. Afsnit 8 er en sammenfatning af rapporten.

## 2. Sildens og brislingens biologi

### 2.1. Silden

Silden, *Clupea harengus* L., er større end sin slægtning brislingen. I udseende afviger den fra brislingen ved sin noget slankere krop, ved at rygfinnerne sidder lidt længere fremme end bugfinnerne, og ved at kølskællene langs bugen ikke er skarpe som hos brislingen (Muus, 1978; Poulsen, 1979). Silden opnår højst en størrelse af 40 cm, de fleste sild fiskes dog ved 20-30 cm længde. Afhængigt af det racemæssige tilhørsforhold opnås kønsmodenhed når silden er omkring 3 år gammel (Fig. 2.1) og ved en længde omkring 20-25 cm (Fig. 2.2). Silden når i regel sin maksimumstørrelse efter 6-7 år. Væksten er som for de fleste andre fiskearter forskellig de enkelte bestande imellem (Fig. 2.2). En 4-årig sild fanget i Nordnorge er således omkring 5 cm mindre end en 4-årig sild fanget i Skagerrak. Variation i væksten må antages at være relateret til miljøfaktorer og ikke genetisk betinget (Jennings og Beverton, 1991).

Silden er udbredt i hele det Nordatlantiske område. Udbredelsen strækker sig således over hele Nordatlanten fra USA til Rusland. Mod syd når sildens udbredelse ikke længere end til Frankrigs nordkyst, og mod nord rækker den helt til Svalbard og Sydgrønland. Silden findes også i de indre danske farvande og i Østersøen når den helt op i Den Finske Bugt. Der findes flere, af hinanden uafhængige sildestammer, der blandt andet adskiller sig ved forskellige gydetidspunkter. Der tales således om efterårs-, forårs- og sommergydere. Racemæssige tilhørsforhold afgøres ikke kun ud fra gydetidspunkt og -område, men også ud fra morfologiske karakter, som regel statistisk ud fra middelantallet af ryghvirvler, finnestråler og bugskæl. Efterårsgydende sild fra den centrale del

af Nordsøen har således et middelhvirvelantal over 56.3, mens det for den forårsgydende Østersø sild er mindre end 56.0 (Rosenberg og Palmen, 1982). Det kræver derfor undersøgelse af et stort antal fisk, før et race tilhørsforhold kan defineres. De forårsgydende sild er i dag helt dominerende i Østersøen, Bælthavet, Kattegat og i alle de danske fjorde, som huser en lokal sildebestand.

Silden foretager massevandring mellem gyde- og opvækstområder. Således vandrer den dominerende forårsgydende stamme, "Rügen silden", efter gydningen ved Rügen i april-maj gennem Øresund ud i Kattegat og Skagerrak, hvor fourageringsområderne for de voksne sild befinder sig. Sidst i august - først i september begynder "Rügen silden" at vandre ind i Øresund, hvor den overvintrer indtil marts-april, hvor den fortsætter vandringen mod gydeområderne ved Rügen.

Silden er til forskel for brislingen engangsgyder, hvilket vil sige, at den kun gyder en gang om året. Gydningen og befrugtningen af æggene sker nær ved bunden (Knijn et al., 1993). Gydningen foregår som massegydning, hvor store stimer af sild samles ved gydeområdet og alle mere eller mindre samtidigt gyder mælk og rogn udover gydeområdet. Æggene, som er tungere end vand, synker efter befrugtningen tilbunds, hvor de i store klumper klæber fast til sten eller vegetation. Klækningen af æggene sker efter ca. 2 uger, hvorefter sildelarven lever pelagisk og ernærer sig af planktonorganismer.

Silden lever pelagisk, og vil sjældent findes dybere end 250 meter. Den går som regel i stimer, der domineres af en enkelt årgang. I den danske del af Nordsøen samt i Skagerrak og Kattegat står silden nær ved bunden eller på dybt vand om dagen. Om natten trækker den helt op i de øvre vandlag, hvor stimerene opløses mere eller mindre.

## 2.2. Brislingen

Brislingen, *Sprattus sprattus* (L.), er mindre end sin slægtning silden. I udseende afviger den fra silden ved sin noget højere krop, ved at rygfinnerne sidder lige over eller lidt bag bugfinnernes forkant, og ved at kølskællene langs bugen er særdeles skarpe med bagudrettet spids, så bugens underkant føles som en finttandet sav (Muus, 1978; Poulsen, 1979). Brislingen opnår højst en størrelse af 15-17 cm (Fig. 2.3), de fleste brislinger fiskes dog ved 9-12 cm længde. Kønsmodenheden opnås allerede i alder af kun to år og ved en længde af 11-13 cm. Brislingen lever noget kortere end silden, og bliver sjældent mere end 4 år gammel (Knijn et al., 1993).

Brislingens udbredelse afviger meget fra sildens. Mens silden er en udpræget Nordatlantisk fisk, som ikke når længere mod syd end til Frankrigs nordkyst, og som mod nord rækker helt til Svalbard og sydgrønland, så lever brislingen i et noget sydligere område, fra Middelhavet til Nordnorge. Endvidere strækker sildens udbredelse sig over hele nordatlanten fra USA til Rusland, mens brislingen kun forekommer i det østlige Atlanterhav med tilgrænsende farvande. Endelig er brislingen en kystfisk, der endda går op i brakke indvande, nor, fjorde og flodmundinger, hvorimod silden kan træffes i store stimer langt til søs. Hos os forekommer brislingen i alle farvande, men er særlig talrig i vore mindre farvande.

Brislingen foretager ikke større massevandring, og den er ikke, som silden, uddifferentieret i en lang række racer. Man regner dog med en østersørace, en nordsørace og en middelhavsrace (Muus, 1978).

Brislingens æg er i modsætning til sildens pelagiske og driver frit omkring i

vandmasserne. Hvor silden kun gyder en gang i sæsonen, kan brislingen gyde flere gange i løbet af gydesæsonen (Knijn et al., 1993). Gydeområderne ligger lidt fra kysten på dybder mellem 10 og 20 meter. De største gydepladser findes i den østlige nordsø og ud for Skagerraks kyst, men en ret omfattende gydning finder også sted på egnede pladser i vore indre farvande, f.eks. over store dele af Limfjorden (Poulsen, 1950). Gydningen foregår i det sene forår, april-maj, som massegydning, hvor hele stimer gyder mælk og rogn samtidigt. Larverne har ved klækningen en størrelse af 4-5 mm, og ligner til forveksling sildens. Efter ca. 10 dage er blommesækken opbrugt, og larverne begynder at tage føde til sig.

Brislingen er en pelagisk stimefisk. I sommerhalvåret står stimerne ret nær ved kysten og på lavere vand, men om vinteren søger de ned på lidt større dybder, hvor vinterafkølingen ikke er så stærk. I den lyse del af døgnet opholder brislingen sig nær ved bunden, men om natten trækker den op i de øvre vandlag, hvor stimerne opløses mere eller mindre.

### 2.3. Sild og brisling i Limfjorden

Tæthed, udbredelse, migration, vækst og racetilhørsforhold for den silde- og brislingebestand som Limfjorden huser i dag er ikke undersøgt og beskrevet, men ifølge Johansen (1929) med senere bemærkninger af Poulsen (1946) og Jensen (1949) forekom der fire sildestrammer i Limfjorden: **Aalborg silden**, der var en forårsgydende silderace fra Kattegat, som fangedes i hele den østlige del af Limfjorden inklusiv Nibe og Løgstør Bredning samt Lovns Bredning og Skive fjord. Mindre mængder af denne race fangedes i Sallingsund og Kås Bredning. Silden kom normalt ind fra Kattegat i marts-april for at gyde, hvorefter sildene

efter gydningen vandrede ud i Kattegat igen i maj-juni. **Thyland silden**, som var en forårsgydende silderace, der vandrede ind fra Nordsøen for at gyde i Nissum og Thisted Bredning. Denne race er at sammenligne med de forårsgydende sild i Ringkøbing fjord. **Den vestjyske efterårssild**, som var en efterårsgydende sild, der vandrede ind i Limfjorden fra Nordsøen for måske at gyde i Nissum Bredning. Denne race syntes kun at spille en mindre rolle i fiskeriet. **Nordsøens banksild**, der kun kom ind i Limfjorden som ungsild. Den vandrede især ind i fjorden om sommeren, men kom også om vinteren. De unge sild blev kaldt silding og indgik som sådan sammen med de øvrige racers ungsild i industrifiskeriet. Nordsøens banksild var og er en efterårsgydende sild. Sildingerne forlod fjorden igen inden modenhed og gydning.

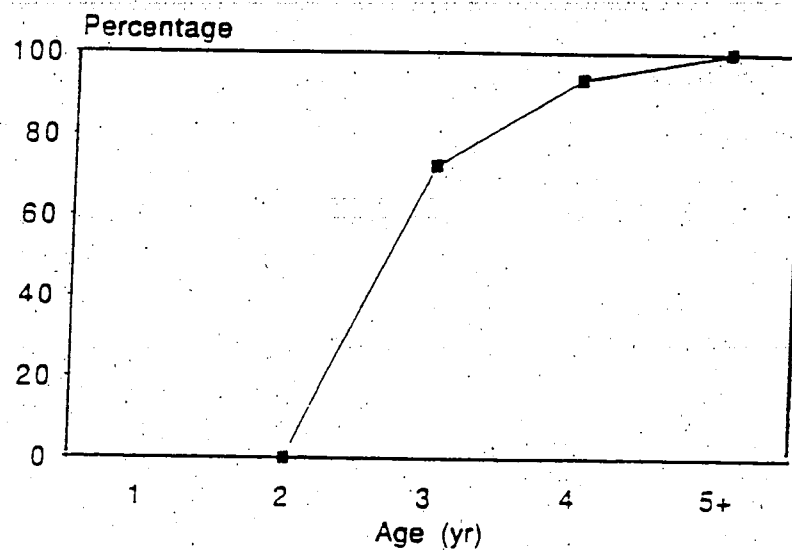
Af ovennævnte silderacer findes i dag sandsynligvis kun Thyland silden som er identisk med den forårsgydende Nordsøsild, som også findes i Ringkøbing fjord.

Brislingebestanden i Limfjorden er senest beskrevet af Johansen (1930), Jensen (1964) og Poulsen (1950). Bestanden afviger tydeligt i racekarakter fra brisling i det østlige Skagerrak og det nordlige Kattegat (Jensen, 1964). Derimod er der en vis overensstemmelse mellem Limfjordens brisling og brisling fra den sydlige del af Nordsøen. Indvandringen af brisling fra Nordsøen til Limfjorden er dog næppe stor, eftersom repræsentanter for alle racegrupper fundet i den sydøstlige Nordsø ikke findes i Limfjorden (Jensen, 1964).

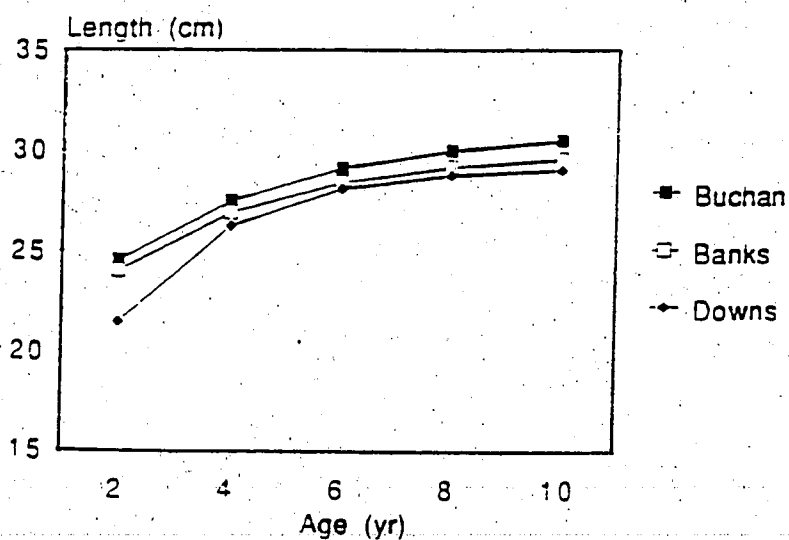
Brislingen gyder over hele fjorden (Poulsen, 1950). Gydningen syntes at være så stor, at den kan opretholde bestanden uden tilførsel af yngel fra Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. En udvandring af brisling til Nordsøen eller Kattegat om

efteråret kan ikke udelukkes, men den kan ikke være stor, eftersom en tilsvarende indvandring på en anden årstid ikke er påvist.

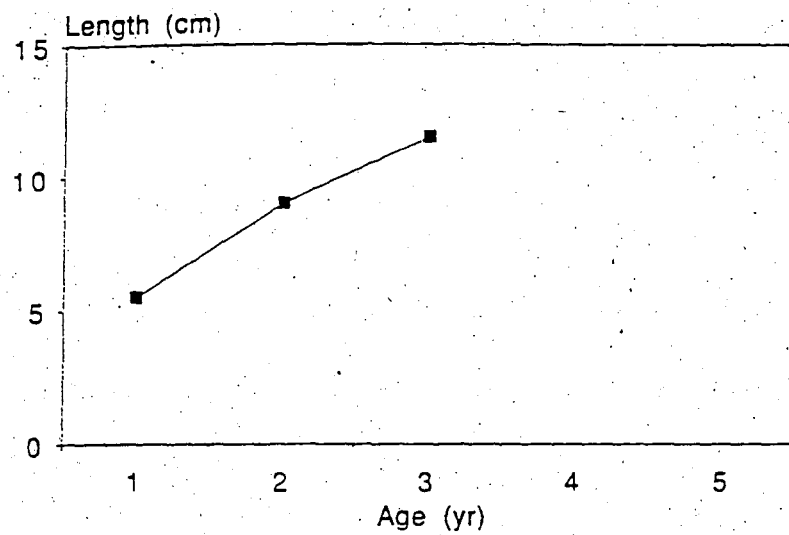




**Figur 2.1.** Den procentvise andel af kønsmodne sild i henhold til alder for sild fanget i Nordsøen 1988-1990 (efter Knijn et al., 1993).



**Figur 2.2.** Middellængde (cm) pr. aldersgruppe for tre racer af Nordsø sild (efter Knijn et al., 1993).



**Figur 2.3.** Modal-længde (cm) pr. aldersgruppe for brisling fanget i Nordsøen 1979-1981 (efter Knijn et al., 1993).

### 3. Akustisk opmåling af silde- og brislingebestanden i Limfjorden 1995

#### 3.1. Introduktion

Formålet med denne undersøgelse var ud fra akustisk opmåling og dokumentationsfiskeri, at beskrive silde- og brislingebestandens størrelse, udbredelse og racemæssige tilhørsforhold i Limfjorden september 1995. Disse data sammenholdes med data om modenhed, racekarakter, alder og vækst indsamlet fra det kommercielle fiskeri i 1994 og 1995.

I dag kan fiskemængder og deres udbredelse bestemmes absolut ved hjælp af ekkolodder. Dette er en væsentlig forbedring i forhold til metoder baseret på relative mål, fangstdata eller trawlsurveys, der nok giver værdifuld information ved sammenligninger fra år til år, men ikke indholder information om, hvor stor en biomasse et område huser. Ved anvendelse af ekkolodder udnyttes, at fisk og andre objekter i havet reflekterer lyd.

Ekkoloddet sender en lydimpuls med en bestemt frekvens ud i vandet fra en sender (transducer), som er monteret under bunden af undersøgelsesskibet eller i en towed body, der trækkes ved siden af undersøgelsesskibet (Fig. 3.1). Anvendelse af towed body giver mulighed for at placere transduceren tæt ved havoverfladen (Stæhr et al., 1986), og dermed opsamle data også i de øverste vandmasser, hvor f.eks. sild og brisling står om natten. Den udsendte lydimpuls reflekteres af havbunden og objekter i vandet. En del af den reflekterede lyd vil ramme transduceren, der også virker som modtager. De reflekterede lydimpulser registreres ved transducerens udslag. Denne information giver dog kun en grafisk

præsentation, f.eks. på ekkoloddets skriver, af fiskenes mængder og fordeling. For at omsætte dette relative mål for biomasse til et absolut mål, må ekkostyrken i den opmålte vandmasse måles. Dette sker ved at integrere den totale energi over dybde og tilbagelagt distance. Fra ping til ping over en bestemt afstand eller tid, f.eks. 1 sømil eller 6 minutters opsamling, integreres de opsamlede værdier i lag, som er definerede af brugeren, f.eks. 5-10 m, 10-15 m og 15-20 m etc. Ved afslutningen af den tilbagelagte distance eller tid indregnes de ekkoparametre, der er kendt fra kalibrering af loddet, og de integrerede værdier tilbageregnes til lydreflektionsevne pr. kubikmeter for hvert opsamlings lag (Degnbol, 1983; MacLenna og Simmonds, 1992). Dette kan igen omsættes til biomassen af fisk i området. I forbindelse med den akustiske opsamling (integration) udføres med jævne mellemrum dokumentationsfiskeri, for at bestemme, hvilke fiskearter og -størrelser, der ses på ekkoloddet.

### 3.2. Metode

Akustisk dataopsamling og dokumentationfiskeri blev udført i perioden 8-16 september 1995. Limfjorden vest for Løgstør blev i denne forbindelse opdelt i 9 underområder (Fig. 3.2): Løgstør Bredning (1), Risgårde Bredning (2), Lovns Bredning (3), Livø Bredning (4), Kås Bredning -inklusiv Salling Sund og Venø Sund (5), Venø Bugt (6), Nisum Bredning (7), Visby Bredning -inklusiv området Nord for Jegindø, Dragstrup Vig og Vilsund (8) og Thisted Bredning (9).

De akustiske data blev opsamlet med et Simrad EY 200 ekkolod og en towed body monteret transducer. Opsamlingsdybde for towed body var 1.0-2.0 meter. Ekkolodet var tilkoblet opsamlingsystemet EKKOANNA (Degnbol et al., 1990),

der opsamler og lagrer data for hver 0.1 meters dybdeinterval og 6 minutters opsamlingsinterval. Operationsfrekvensen var 38 kHz med en pulsvarighed på 1 ms. De akustiske data blev opsamlet i dagtimerene (09.00-19.00) med en sejlhastighed på 4-5 knob. Det akustiske transekt dækkede alle underområder (Tabel 3.1). Underområde 8 og 9 blev dog ikke opmålt på grund af nedbrud i det akustiske udstyr.

Omkring 50% af Limfjordens total areal på 1 200 km<sup>2</sup> er under 6 meter dybdt (Tabel 3.2). Alle dybdestrata over 6 meters dybde i underområderne blev opmålt repræsentativt. Dybdestrata under 6 meters dybde er ikke opmålt repræsentativt, eftersom opmåling på dybder under 6 meter ikke er optimale på grund af det akustisk nærfelt, der omfatter de første 2-3 meter fra den akustiske transducer og hvor ekkoenergien ikke umiddelbart kan omsættes til biomasse.

De akustiske data er oparbejdet for hver 6 minutters interval. Bidrag fra plankton, luftbobler, bundekkoer og støj fjernes. Bidraget fra støj og plankton beregnes ved at sammenligne de integrerede værdier af støj og plankton i områder uden fisk opsamlet i efterfølgende intervaller.

Dokumentationsfiskeri er foretaget i alle underområder i forbindelse med den akustiske opmåling. Der blev fisket i det akustiske transekt med blæksprutte- eller TV-trawl. Varighed af trawltræk var 15-20 minutter med en trækfart på omkring 2.5 knob (Tabel 3.3). Trawltræk nr. 1 som blev foretaget i Løgstør Bredning var dog på 30 minutter, og trawltræk nr. 11 som blev foretaget i Kås Bredning var på kun 5 minutter, da trawlet gik i et hul. Denne station er derfor ikke anvendt i den videre oparbejdning.

Fangsten blev for hver trawlstation opsorteret og artsbestemt, hvorefter fiskene

måltes til nærmeste 0.1 cm totallængde. Det var på grund af skibets slingren ikke muligt at veje enkeltfisk. Totalvægten for hver art blev derfor bestemt. Sild fra underområde 5 og 7 blev taget fra til race-, alders- og modenhedsbestemmelse. De udtogene prøver blev ligeledes anvendt til beregning af længde-vægt relation for de to arter.

Tilpasning af akustiske data og fiskeridata blev foretaget for hvert underområde. Lydreflektionsevnen for forskellige fiskearter og sammenhængen mellem fiskestørrelse og refleksion er kendt fra litteraturen (bl.a. MacLenna og Simmonds, 1992; Anon., 1994b). Det er derfor muligt ud fra dokumentations-fiskeriet, at beregne de enkelte arters og størrelsesgruppers bidrag til lydreflektionen, target-strength (TS), og splitte denne op på arter. Der blev således for hvert underområde beregnet en middel TS, for hver art eller kategori af arter ud fra TS-længde relationer angivet af Anon. (1994b). Følgende TS-længde relationer blev anvendt for sild, brisling og gadoider:

sild og brisling:  $TS = 20 \log L - 71.2 \text{ dB}$ , hvor L er fislelængde i cm

gadoider:  $TS = 20 \log L - 67.5 \text{ dB}$ , hvor L er fiskelængde i cm

Ved beregning af den overordnet middel TS, for hvert underområde, var TS-bidraget fra hver art eller arts kategori vægtet med deres andel i fangsterne.

Middel lydreflektionsevnen pr. kvadratmeter, backscattering strength ( $S_a$ ), blev beregnet for hvert underområde, og antallet af fisk under en kvadratmeter havoverflade blev herefter beregnes som  $\bar{S}_a/\bar{TS}$ . Ved at gange med det undersøgte

områdes areal fås det totale antal fisk i hvert underområde. For hvert underområde blev antallet af hver art og størrelsesgruppe beregnet ud fra deres andel i fangsterne. Biomassen af hver størrelsesgruppe blev beregnet ved at gange antallet af fisk i hver størrelsesgruppe med gruppens middelvægt. Middelvægten blev beregnet ud fra de artsspecifikke længde-vægt relationer, der blev fastlagt i forbindelse med dokumentationsfiskeriet. Den totale biomasse i hvert underområde blev således beregnet ved at summere over størrelsesgrupper og arter.

For undersøgelse af racemæssige tilhørsforhold, vækst og modenhed blev stikprøver indsamlet i forbindelse med det kommercielle fiskeri i efteråret 1994, marts 1995 og maj 1995. Sild fra disse prøver blev aldersbestemt ved aflæsning af årringe i otolither, målt til nærmeste 0.1 cm (totallængde), modenhedsbestemt og antallet af ryghvirvler bestemt for racebestemmelse. Der blev i forbindelse med bestemmelse af modenhed anvendt en skala fra 1-8, hvor fisk over 4-5 er gydemodne (Tabel 3.4). Denne skala er nærmere beskrevet af Jensen (1949).

### 3.3. Resultater og diskussion

Den akustiske opmåling af silde- og brislingebestanden i Limfjorden vest for Løgstør viste de største biomasser for både sild og brisling i underområde 5 og 7 (Tabel 3.5). I underområde 3 og 4 var biomassen for brisling mindst, mens den mindste biomasse for sild blev fundet i underområde 1. Det betyder, at silden og brislingen i september måned 1995 hovedsageligt var at finde vest for Løgstør og Livø Bredning. Dette er ikke i overensstemmelse med Poulsen (1946), som angiver, at brisling er meget udbredt i Livø Bredning, Risgårde Bredning og

Hvalpsund. Poulsen (1946) angiver dog ikke, på hvilken tidspunkt af året hans angivelser er gældende. Det er derfor ikke muligt på baggrund af dette at afgøre, om der er sket ændringer i sildens og brislingens udbredelse i Limfjorden igennem de sidste 50 år.

Ifølge de lokale fiskere er der også mange sild i området Øst for Løgstør og Nibe om foråret, hvor silden trækker ind i Limfjorden fra Kattegat. Det har i denne undersøgelse dog ikke været muligt, at tilvejebringe data, som kan angive densiteten af silde- og brislingebestanden Øst for Løgstør og Nibe, samt beskrive migrationen igennem området. Eftersom der ikke blev registreret nævneværdige densiteter ved gennemsejling af sejltrekket september 1995, må det antages, at området fra Hals til Nibe og Løgstør hovedsageligt huser mange sild om foråret og anvendes som migrationsrute af silden, når den trækker ind og ud af Limfjorden. Området omkring Nibe Bredning har dog tidligere fungeret som hovedgydeområde for Limfjords-silden (Johansen, 1929).

Den beregnede totale biomasse for det opmålte område var for brisling 3 231 tons og for sild 1 075 tons, hvilket svarer til omkring 231 millioner brisling og omkring 85 millioner sild (Tabel 3.5). Det totale tal for hele Limfjorden er dog større, eftersom underområde 8 og 9 ikke blev opmålt i denne undersøgelse. Totalfangsterne i underområde 8 og 9 udgør mindre end 25% af de samlede fangster under forsøgsfiskeriet i Limfjorden vest for Løgstør 1985-1995 (se afsnit 4). Det må derfor anslås, at den totale biomasse af brisling og sild i Limfjorden ikke er større end henholdsvis 4 000 tons og 1 500 tons inklusiv underområder 8 og 9.

Ifølge Poulsen (1950) er brislingen relativt varmeelskende og trækker derfor ind



på lavt vand i sommerperioden. Eftersom vandtemperaturen i Limfjorden var 13-17°C i september 1995, er det meget sandsynligt, at en del af brislingebestanden befinder sig inde på vanddybder mindre end 6 meter under den akustiske opmåling. I denne undersøgelse var biomassen for både sild og brisling størst på dybder over 6 meter (Tabel 3.6). I underområde 3 og 6 var 75-92% af den opmålte biomasse dog at finde på vanddybder under 6 meter for både sild og brisling. Dette vil medføre at brislingebestanden er underestimeret i forhold til sildebestanden, da vanddybder mindre end 6 meter ikke er opmålt repræsentativt i denne undersøgelse.

Ifølge forsøgsfiskeriet (se afsnit 4), som også dækker dybder mindre end 6 meter, har forholdet mellem sild og brisling i Limfjorden, de seneste år har været 1:4. I denne undersøgelse er forholdet mellem sild og brisling 1:2.7, hvilket antyder, at brislingebestanden er underestimeret med omkring 50%, hvis forholdet 1:4 er gyldigt. Under antagelse af, at dette forhold mellem sild og brisling er gyldigt, må den anslåede biomasse af brisling i Limfjorden september 1995 være omkring 6 000 tons.

Silden fanget i dokumentationsfiskeriet var i alle områder 0-1 år gamle med en middellængden for de 0-årige på 11.5 cm i underområde 5 og 10.9 cm i underområde 7 (Tabel 3.7). For de 1-årige sild var middellængden 12.5 cm i underområde 5 og 12.3 cm i underområde 7. Ingen af de fangede sild var kønsmodene eftersom de alle havde et modenhedsindex på 1.0 (Tabel 3.7). Middelhvirlantallet var 54.8-55.7 (Tabel 3.7), hvilket betyder, at de alle tilhører en forårsgydende stamme. Sild indsamlet i forbindelse med det kommercielle fiskeri, marts og maj 1995, samt fra industriprøver i efteråret 1994 viser at silden, som

blev fanget i Limfjorden i marts, var 1 år gammel med en middellængde på 7.5 cm (Fig. 3.3a), mens silden som blev fanget i efteråret var 0 år med en middellængde på 7.6 cm (Fig. 3.4a). Derimod var silden, som blev fanget i maj, 2-8 år gamle med en middellængde fra 21.4 til 31.1 cm for de forskellige aldersgrupper (Tabel 3.10). Der var en lille forskel i vækst imellem silden fanget i Nibe, Lovns og Nissum Bredning. Der er dog intet som antyder, at dette kan relateres til forskelle i race, eftersom der ikke er forskel i middelhvirvel-antallet de tre underområder imellem (Tabel 3.10). Kun aldersklasse 8 i Nibe Bredning havde et middelhvirvel antal større end 56.2. Et middelmodenheds-index på 3.7-7.0 antyder, at silden fanget i maj var gydemoden og snart skulle gyde eller lige havde gydet (Tabel 3.10). Dette at gydemodne sild er fanget i både Nissum Bredning og Lovns Bredning antyder, at silden gyder på egnede områder over hele fjorden. Dette stemmer godt overens med oplysninger fra bundgarnsfiskerne, som over hele fjorden får sildeæg i deres garn om foråret.

Væksten hos sild fanget i Limfjorden er i overensstemmelse med væksten hos Rügen-silden fanget i Øresund marts 1994 (Fig. 3.5) og lidt højere end for sild fanget i Nordsøen (Fig. 2.2). Hvirvelantal og modenhed for sild fanget i Limfjorden i forbindelse med denne undersøgelse er ligeledes i overensstemmelse med Rügen-silden fanget i Øresund marts og oktober 1994 (Tabel 3.11).

Resultaterne fra denne undersøgelse antyder således at silden, som var tilstede i Limfjorden 1994-1995, tilhører en forårsgydende sildestamme, som om foråret trækker ind i Limfjorden fra Kattegat for at gyde i april-maj. Eftersom der ikke fanges sild som er ældre end 1 år om efteråret, må det formodes, at silden efter gydning trækker ud i Kattegat igen. Og det kun er de 0-1 årige sild som

overvintrer i Limfjorden. Der er intet som antyder, at efterårsgydende sild fra Nordsøen trækker ind i Limfjorden gennem Nissum Bredning. Johansen (1929) fandt dog at to racer af efterårsgydende sild trængte ind i Limfjorden fra Nordsøen. Johansen (1929) angiver ydermere at fjorden huser flere efterårs- og forårsgydende racer. Oplysninger fra lokale fiskere i forbindelse med denne undersøgelse antyder, at der i perioden marts-maj visse år trækker forårsgydende sild ind i Nissum Bredning fra Nordsøen. I 1995 var fiskeriet efter sild i Nissum Bredning dog det dårligste i mange år. Det må derfor anses for sandsynligt, at indvandring af sild fra Nordsøen har været begrænset i 1995.

Ifølge Hulme (1995) er antallet af ryghvirler påvirket af vandtemperaturen under de unge silde opvækst. Det må derfor antages, at lokale racer ikke kan adskildes fra hinanden med rimelig sikkerhed, men at det er muligt at adskille forårs- og efterårsgydere fra hinanden. Det kan derfor ikke udelukkes, at sild fanget i Limfjorden foråret 1995 tilhører en forårsgydende Nordsøstamme. Der er dog gode indikationer for, at det relative forhold mellem forårssild og efterårssild har ændret sig fra perioden 1939-45 og til perioden 1955-64. I 1939-45 udgjorde forårssilden nemlig kun omkring 25% af de småsild som fiskes i efterårs-vintersæsonen, mens andelen af forårssild steg til omkring 60% i perioden 1955-64 (Jensen, 1964). Der er således i perioden 1939-1964 sket en kraftig ændring i racesammensætningen hos Limfjordens sildebestand. En foresat udvikling i ændringen understøttes af de racebestemmelser som blev foretaget i 1994-95 i forbindelse med denne undersøgelse, da der i disse prøver ikke blev fundet efterårsgydende sild. En fyldestgørende forklaring på efterårsgydernes forsvinden findes endnu ikke. Ændringen skyldes måske at indvandringen af

efterårsgydere er gået ned eller helt stoppet, men at der til en vis grad kan være tale om en forureningseffekt, kan ikke udelukkes, eftersom effekten af forureningen stadigvæk er udtalt om efteråret, hvor den efterårsgydende sild gyder (Krog, 1993). De efterårsgydende sild gyder i perioden august-oktober på lidt dybere vand end de forårsgydende sild (Jensen, 1946). I de indre danske farvande gyder efterårssilden oftest i 10 meters vanddybde. I disse perioder er iltsvind som følge af forureningseffekter udbredt i store områder af den indre del af Limfjorden hen til medio oktober (Anon., 1993; Anon., 1994a; Anon., 1995). Risikoen for at sildeæggene dør på grund af iltmangel er derfor tilstede, da æggene afsættes på havbunden. Det er derfor sandsyndeligt, at forureningseffekter kan være medvirkende til de observerede ændringer i racesammensætningen hos Limfjordens sildebestand indenfor de sidste 60 år.

Aldersbestemmelse af brisling indsamlet til denne undersøgelse i forbindelse med det kommercielle fiskeri i marts 95 og efteråret 1994 viser, at brisling i Limfjorden sjældent bliver over 3 år gammel (Tabel 3.8). Den beregnede middellængde for 1 år gamle brisling var 6.8 cm og for 3 år gamle brisling 11.9 cm (Fig. 3.6). Dette er i overensstemmelse med den vækst som Poulsen (1950) og Johansen (1930) fandt for brislingen i Limfjorden. Væksten hos brisling fanget i Limfjorden er således større end for brisling fanget i Nordsøen (Fig. 2.3). Poulsen (1950) fandt dog, at væksten for brisling i Limfjorden er lidt mindre end for brisling fanget i tilgrænsende farvande, d.v.s Skagerrak og Kattegat. Således har brislingen fra den svenske vestkyst en middellængde på omkring 11.0 cm for 2-årige og over 12.0 cm for 3-årige.

I denne undersøgelse blev der ikke bestemt hvirvelantal hos brisling med

henblik på racebestemmelse. Men strikprøver fra industrifiskeriet i 70'erne viser, at middelhvirvelantallet er 47.35-47-70, og at der ikke er forskel mellem underområder i fjorden. Dette er i overensstemmelse med Johansen (1930) som finder, at brislingen i Limfjorden har et tydeligt lavere hvirvelantal end brisling fra Nordsøen og fra den norske og svenske Skagerrakkyst. Jensen (1964) fandt også, at racekarakterene hos brisling i Limfjorden er tydeligt forskellige fra dem, der findes i det danske fiskeriområde i det østlige Skagerrak og det nordlige Kattegat. Jensen (1964) fandt ydermere ingen tegn på indvandring af brisling fra Nordsøen, og gydningen i Limfjorden syntes at være så stor, at den kunne opretholde bestanden uden tilførsel af yngel fra Nordsøen. Brislingen tilhører tilsyneladende også den samme race over hele Limfjorden, da der heller ikke for denne art er indikation på indvandring af andre racer fra Nordsøen, Skagerrak eller Kattegat. Hvis en årlig gydevandring ind i Limfjorden fra Nordsøen eller Skagerrak finder sted vil dette formentlig afsløres i raceanalyserne.

I denne undersøgelse er der ikke foretaget modenhedsbestemmelse af brisling. Der er derfor ikke muligt ud fra udbredelsen af brisling, at sandsynliggøre, i hvilke områder brislingen gyder. Optælling af fiskeæg i zooplankton prøver gennem hele 1994 viser dog, at pelagiske fiskeæg er særlig hyppigt observeret i Nissum Bredning og Thisted Bredning under brislingens gydeperiode. Dette er dog ikke et sikkert udtryk for, at brislingens hovedgydeområde findes i disse Bredninger. Brislingens æg kan jo føres med strømme rundt i fjorden, eftersom æggene er pelagiske. De højeste middel-densiteter var omkring 186 æg pr.  $m^2$  i Nissum Bredning og 550 æg pr.  $m^2$  i Thisted Bredning. Andelen af brislingeæg kendes imidlertid ikke, eftersom æggene ikke blev artsbestemt. Disse densiteter

er under alle omstændigheder på niveau med densiteter fundet i 30'erne, hvor de højeste densiteter var 100-1314 æg pr. m<sup>2</sup> fundet i Livø og Løgstør Bredning (Johansen, 1930; Poulsen, 1950). Derimod var der kun fundet få æg i Nissum Bredning samt i farvandet øst for Salling. Densiteten af æg kan dog indenfor et snævret område variere betydeligt.

### 3.4. Konklusion

Den beregnede bestandsstørrelse i september 1995 var for henholdsvis brisling og sild 6 000 tons og 1 500 tons, hvilke svarer til 462 millioner brisling og 125 millioner sild. De største densiteter blev fundet i Nissum og Kås Bredning. De laveste densiteter for sild blev fundet i Løgstør Bredning, og for brisling i Lovns og Livø Bredning. Silden befinder sig hovedsageligt på det dybere vand i fjorden, mens brislingen i den varme periode trækker ind på det lave vand.

Analysen af antallet af ryghvirvler viste, at silden som opholdt sig i Limfjorden i 1994-1995 tilhører en forårsgydende stamme, der om foråret trækker ind i fjorden fra Kattegat for at gyde. Kun de 0-1 årige sild overvintrer i fjorden. Sild ældre end 1 år trækker ud i Kattegat igen efter gydning. Forårsgydende sild fra Nordsøen trækker i visse år ind i Nissum Bredning, men i 1994 og 1995 var indvandringen af disse sild meget ringe eller ikke eksisterende. Selvom silden trækker ind fra Kattegat gyder den i egnede områder over hele fjorden. Væksten hos sild fanget i Limfjorden 1994 og 1995 er i overensstemmelse med væksten fundet hos Rügen-silden fanget i Øresund, men lidt bedre end væksten hos sild fra Nordsøen.

Brislinger som opholder sig i Limfjorden tilhører alle en "særlig Limfjords-

race", eftersom der ikke er indikationer på indvandring af andre racer fra Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. Brislingen opholder sig således i Limfjorden i hele sit livsforløb. Brislingen i Limfjorden bliver sjældent over 3 år gammel. Brislingens hovedgydeområde findes sandsynligvis omkring Nisum og Thisted Bredning, men den gyder på egnede områder over hele fjorden. Væksten hos brisling fanget i Limfjorden er bedre end for brislingen fanget i Nordsøen.

**Tabel 3.1.** Waypoints anvendt i forbindelse med akustisk opmåling af silde- og brislingebestanden i Limfjorden september 1995.

POSITION			POSITION			POSITION			POSITION		
waypoint	længde	brede	waypoint	længde	brede	waypoint	længde	brede	waypoint	længde	brede
1	56.57.55N	09.09.20E	37	56.38.05N	09.06.25E	73	56.33.90N	08.41.00E	109	56.46.75N	08.29.20E
2	56.58.55N	09.04.50E	38	56.40.20N	09.09.30E	74	56.33.70N	08.43.90E	110	56.48.05N	08.31.40E
3	56.57.93N	09.02.00E	39	56.38.95N	09.10.80E	75	56.33.10N	08.41.00E	111	56.47.45N	08.31.95E
4	56.59.25N	09.00.95E	40	56.38.65N	09.12.00E	76	56.32.05N	08.42.20E	112	56.48.50N	08.33.20E
5	56.59.60N	09.01.45E	41	56.38.20N	09.12.40E	77	56.31.90N	08.40.20E	113	56.47.80N	08.34.20E
6	57.00.40N	09.00.90E	42	56.39.10N	09.15.45E	78	56.31.30N	08.42.50E	114	56.48.60N	08.34.30E
7	57.00.20N	08.59.20E	43	56.38.45N	09.16.20E	79	56.30.90N	08.41.70E	115	56.47.85N	08.37.40E
8	56.59.30N	08.59.80E	44	56.38.60N	09.17.60E	80	56.30.45N	08.43.30E	116	56.48.75N	08.38.35E
9	56.59.52N	08.57.50E	45	56.37.60N	09.18.10E	81	56.29.70N	08.41.70E	117	56.48.70N	08.34.70E
10	56.57.45N	09.00.00E	46	56.50.85N	09.07.30E	82	56.29.25N	08.42.00E	118	56.50.75N	08.38.00E
11	56.57.30N	08.55.90E	47	56.50.90N	09.04.45E	83	56.30.80N	08.37.05E	119	56.53.70N	08.38.30E
12	56.55.00N	08.58.70E	48	56.52.60N	09.04.40E	84	56.35.80N	08.35.80E	120	56.53.80N	08.40.65E
13	56.56.90N	09.04.90E	49	56.50.85N	08.59.30E	85	56.34.30N	08.32.95E	121	56.55.20N	08.39.70E
14	56.56.00N	09.09.20E	50	56.53.80N	09.02.80E	86	56.33.20N	08.31.55E	122	56.53.70N	08.42.30E
15	56.55.30N	09.03.80E	51	56.53.30N	08.56.50E	87	56.34.50N	08.30.50E	123	56.56.80N	08.41.60E
16	56.54.50N	09.09.20E	52	56.52.20N	08.58.35E	88	56.34.00N	08.28.40E	124	56.53.75N	08.43.90E
17	56.53.85N	09.07.00E	53	56.51.80N	08.54.45E	89	56.37.30N	08.29.00E	125	56.56.75N	08.44.10E
18	56.53.20N	09.09.10E	54	56.50.30N	08.56.20E	90	56.35.30N	08.23.90E	126	56.54.15N	08.45.65E
19	56.52.70N	09.07.90E	55	56.50.10N	08.51.40E	91	56.38.85N	08.25.00E	127	56.56.55N	08.46.10E
20	56.52.15N	09.11.00E	56	56.48.55N	08.58.80E	92	56.37.30N	08.20.55E	128	56.54.35N	08.47.20E
21	56.51.42N	09.08.75E	57	56.47.85N	08.53.40E	93	56.40.00N	08.21.60E	129	56.57.00N	08.47.50E
22	56.50.75N	09.11.45E	58	56.46.25N	08.53.05E	94	56.40.40N	08.20.40E	130	56.57.35N	08.48.80E
23	56.49.60N	09.05.50E	59	56.45.80N	08.51.05E	95	56.40.50N	08.43.20E	131	56.56.90N	08.50.20E
24	56.48.65N	09.09.75E	60	56.44.35N	08.50.95E	96	56.40.55N	08.41.70E	132	56.57.65N	08.51.80E
25	56.48.60N	09.03.20E	61	56.42.85N	08.47.90E	97	56.39.75N	08.39.05E	133	56.57.45N	08.52.85E
26	56.47.55N	09.09.60E	62	56.42.15N	08.48.80E	98	56.40.00N	08.37.90E	134	56.58.25N	08.54.95E
27	56.46.10N	09.07.45E	63	56.42.10N	08.47.30E	99	56.42.00N	08.35.00E	135	56.59.30N	08.56.45E
28	56.45.25N	09.13.80E	64	56.40.80N	08.46.80E	100	56.41.65N	08.33.55E			
29	56.44.15N	09.11.50E	65	56.40.50N	08.43.55E	101	56.41.95N	08.33.10E			
30	56.43.50N	09.13.30E	66	56.38.70N	08.45.10E	102	56.42.35N	08.33.00E			
31	56.43.05N	09.11.55E	67	56.38.55N	08.40.50E	103	56.43.15N	08.31.30E			
32	56.42.20N	09.11.50E	68	56.37.00N	08.40.30E	104	56.43.20N	08.29.30E			
33	56.41.70N	09.08.75E	69	56.36.30N	08.39.10E	105	56.44.15N	08.29.65E			
34	56.40.70N	09.09.25E	70	56.35.70N	08.41.20E	106	56.45.20N	08.30.65E			
35	56.40.20N	09.07.50E	71	56.35.00N	08.40.65E	107	56.46.00N	08.30.30E			
36	56.39.40N	09.07.90E	72	56.34.35N	08.42.60E	108	56.46.40N	08.32.10E			



**Tabel 3.2.** Egne opmålinger af Limfjordens areal opdelt på underområder og dybdestrata anvendt i forbindelse med akustisk opmåling af silde- og brislingebestanden september 1995.

område	område nr.	Areal i km <sup>2</sup>		
		total areal	< 6 m	> 6 m
Løgstør Bredning	1	306.4	128.0	180.7
Risgåde Bredning	2	75.1	24.9	50.1
Lovns Bredning	3	69.4	58.7	10.8
Livø Bredning	4	151.7	52.2	100.8
Kås Bredning	5	146.3	85.5	60.9
Venø Bugt	6	94.9	71.3	24.2
Nissum Bredning	7	219.4	138.2	81.6
Visby Bredning	8	94.6	60.4	34.9
Thisted Bredning	9	108.6	46.7	61.9
total		1266.4	665.8	606.0

**Tabel 3.3.** Fiskerioplysninger i forbindelse med dokumentationsfiskeri udført under den akustiske opmåling af silde- og brislingebestanden i Limfjorden september 1995. Artssammensætning er angivet med 1-5 \*'er, hvor en \* er mindst hyppig.

Trawl-træk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Startposition bredegrad	56.58.37N	56.54.14N	56.49.59N	56.48.27N	56.39.47N	56.41.56N	56.52.26N	56.40.59N	56.29.90N	56.33.67N	56.35.76N	56.39.32N
Startposition længdegrad	08.58.92E	09.07.38E	09.05.46E	09.06.32E	09.10.14E	09.09.30E	08.58.48E	08.44.34E	08.39.12E	08.32.43E	08.35.56E	08.43.24E
Underområde	Løgstør	Løgstør	Løgstør	Løgstør	Lovns	Risgårde	Livø	Kås	Venø	Nissum	Kås	Kås
Træktid (min)	30	15	20	15	15	15	15	20	15	15	5	15
Trawltype	blæksprut	blæksprut	blæksprut	TV-trawl	TV-trawl	TV-trawl	TV-trawl	TV-trawl	TV-trawl	TV-trawl	TV-trawl	TV-trawl
Anslået fangst (kg)	2000	1500	1000	790	85	320	625	350	331	50	0	240
Brisling	***	**	***	***	***	***	***	***	**	***		**
Sild				*	*		*	**	*	**		*
3-pigget hundestejle	**	***	***	**	*	***						
Hestemakrel		*		*			*	*		*		
Hvilling							*	*		**		*
Torsk										*		
Smelt					*	*						
Ørred										*		
Ansjos								*				*
Tobiskonge					*					*		
Ålekvaabbe	*		*		*					*		
Sandkutling			*		*			*	*			*
Sortkutling		*	*		*	*	*	*	*	*		
Alm. ulk				*				*				*
Tangsnarre						*				*		
Slethvarre										*		*
Rødspætte							*	*	*	*		*
Skrubbe							*	*	*	*		*
Ising								*		*		*
Blæksprutte			*			*			*	*		*
Rejer			*		*	*						
Hesterejer							*	*	*	*		*
Hummer											*	
Strandkrabbe	*	*	*	*		*	***	**	***	*		***
Søstjerner									***			
Vandmænd	*****	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

**Tabel 3.4. Modenhedsindex anvendt til modenhedsbestemmelse af sild (efter Jensen, 1949).**

Johansen	Internationale
I. Ungsild, der aldrig har ynglet. Konnet kan oftest kun ses under mikroskop. (3—4 mm)	I. Ungsild, der aldrig har ynglet. Konsorganer i hvilestadiet, klart røde eller rødfarvede. (2—3 mm)
II. Æg ikke (eller næppe) synlige med blotte øje. Mælke som regel rødlig gra. (8 mm <sup>1)</sup> )	II. Æg synlige, uden blomme (omtrent 10 mm). Længde lidt over $\frac{1}{2}$ af bughulens. (I) II: 1. gangs modnende; (VIII) II: genmodnende.)
III. Æg $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ mm. Mælke rødlig gra eller gralig. (halvdelen af bughulens højde)	III. Æg rødfarvede, med blomme. (halvdelen af bughulens højde)
IV. Æg $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ mm. Mælke hvidlig. (omtrent hele bughulen)	IV. Ingen store, klare æg. (ca. $\frac{2}{3}$ af bughulen)
V. Gydningen ikke begyndt. Æg ca. $\frac{2}{3}$ —1 mm. Testes mælkehvide.	V. Gydningen ikke begyndt, enkelte klare æg kan findes (hele bughulen)
VI. Gydende.	VI. Gydende eller umiddelbart for gydning.
VII. Netop eller for nylig udgydte, hvor konsorganerne endnu ikke har fast form. Små rester af sperma og æg kan findes.	VII. Udgydte, organerne blodskudte. Enkelte æg tilbage.
VIII. Genmodnende. Konsorganer har fast form. Går over i II.	VIII. Genmodnende med spor af fedt ved indvoldene. Går over i II.

<sup>1</sup> I de indre danske farvande ca. 7 mm.

**Tabel 3.5. Den beregnede bestandsstørrelse (kg og antal) af sild og brisling i Limfjorden ud fra akustisk opmåling, september 1995. Den beregnede bestandsstørrelse er angivet på underområder anvendt i forbindelse med den akustiske opmåling.**

under- område	brisling		sild		Total	
	kg	antal	kg	antal	kg	antal
1	548390.6	123488210	6776	698506	555166.1	124186716.0
2	232785.8	39887906			232785.8	39887906.0
3	112982.3	25015917	13576	781752	126558.8	25797669.0
4	110498.3	24498866	16442	823491	126940.7	25322357.0
5	1123966.0	226354449	492719	35520457	1616684.6	261874906.0
6	146323.1	25074812	60927	4801566	207249.6	29876378.0
7	959095.1	167884687	486382	42723921	1445476.9	210608608.0
total	3234041.3	632204847	1076821	85349693	4310862.5	717554540.0

**Tabel 3.6.** Den relative fordeling (%) af sild og brisling på dybdestrata over og under 6 meter i Limfjorden september 1995.

under- område	sild		brisling	
	< 6m	> 6m	< 6m	> 6m
1	0.0	100.0	0.0	100.0
2	0.0	0.0	0.0	100.0
3	75.3	24.7	75.3	24.7
4	0.0	100.0	0.0	100.0
5	20.2	79.8	20.2	79.8
6	92.5	7.5	92.5	7.5
7	0.0	100.0	0.0	100.0
total	32.7	67.3	27.0	73.0

**Tabel 3.7.** Middelvirvelantal, middellængde og modenhedsindex i relation til alder hos sild indsamlet på 2 lokaliteter i Limfjorden september 1995.

alder	middelvirvelantal	
	Kaas	Nissum
0	55.1	55.7
1	54.8	55.4

alder	middellængde (mm)	
	Kaas	Nissum
0	114.6	109.5
1	124.5	122.6

alder	modenhed	
	Kaas	Nissum
0	1.0	1.0
1	1.0	1.0

**Tabel 3.8. Middellængde og alderssammensætning i relation til alder hos brisling og sild indsamlet fra industrifangster i Limfjorden marts 1995.**

		brisling					sild		
mm/alder		1	2	3	mm/alder		1	2	3
	60	6	0	0		65	3	0	0
	65	56	0	0		70	14	0	0
	70	79	0	0		75	10	0	0
	75	40	0	0		80	5	0	0
	80	3	0	0		85	3	0	0
	85	1	2	0		115	1	0	0
	90	0	5	0	middellængde (mm)	74.9			
	95	0	2	0					
	100	0	1	0					
	105	0	3	0					
	110	0	4	1					
	115	0	2	3					
	120	0	0	1					
	130	0	0	1					
middellængde (mm)		69.5	99.7	117.5					

**Tabel 3.9. Middellængde og alderssammensætning i relation til alder hos brisling og sild indsamlet fra industrifangster i Limfjorden efteråret 1994.**

brisling					sild				
mm/alder	0	1	2	3	mm/alder	0	1	2	3
50	2	0	0	0	60	2	0	0	0
55	2	0	0	0	65	8	0	0	0
60	39	0	0	0	70	32	0	0	0
65	138	0	0	0	75	43	0	0	0
70	49	0	0	0	80	19	0	0	0
75	9	0	0	0	85	8	0	0	0
80	2	0	0	0	90	7	0	0	0
85	3	0	0	0	100	1	0	0	0
90	2	0	0	0	115	1	0	0	0
95	1	0	0	0	middellængde (mm)	75.6			
105	0	2	0	0					
110	0	2	1	0					
115	0	1	0	0					
120	0	0	0	1					
125	0	0	2	0					
middellængde (mm)	66.1	109.0	120.0	120.0					

**Tabel 3.10.** *Middelhvirlantal, middellængde og modenhed i relation til alder hos sild indsamlet på tre lokaliteter i Limfjorden maj 1995.*

alder	middelhvirlantal			
	Nibe	Lovns	Nisum	Nisum 2
2	55.0	56.0	56.2	56.1
3	56.0	55.6	55.1	55.9
4	55.8	55.8	55.8	56.0
5	55.8	56.0	55.7	
6	55.5	56.0	56.0	
7		56.0		
8	57.0	55.0		

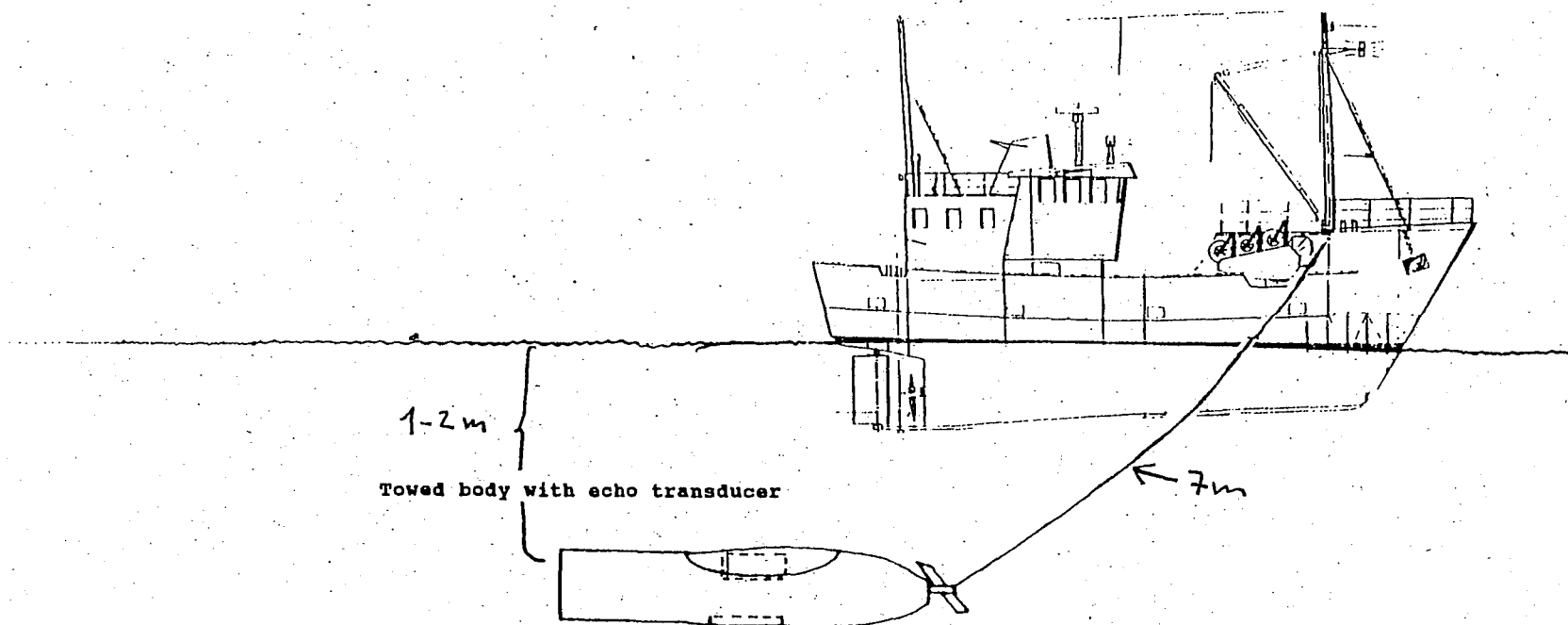
alder	middellængde (mm)			
	Nibe	Lovns	Nisum	Nisum 2
2	213.5	243.0	221.1	227.4
3	252.6	261.0	252.2	239.6
4	273.2	271.7	273.9	262.8
5	285.4	283.3	288.3	
6	300.5	291.0	311.0	
7		297.0		
8	302.0	295.0		

alder	modenhed			
	Nibe	Lovns	Nisum	Nisum 2
2	4.0	5.0	3.7	3.7
3	4.7	5.3	4.6	3.9
4	5.3	5.5	5.5	3.8
5	5.4	5.1	6.3	
6	3.8	5.0	7.0	
7		5.0		
8	5.0	5.0		

**Tabel 3.11. Middelhvirvelantal, middellængde og modenhed i relation til alder hos sild indsamlet i Øresund marts og oktober 1994.**

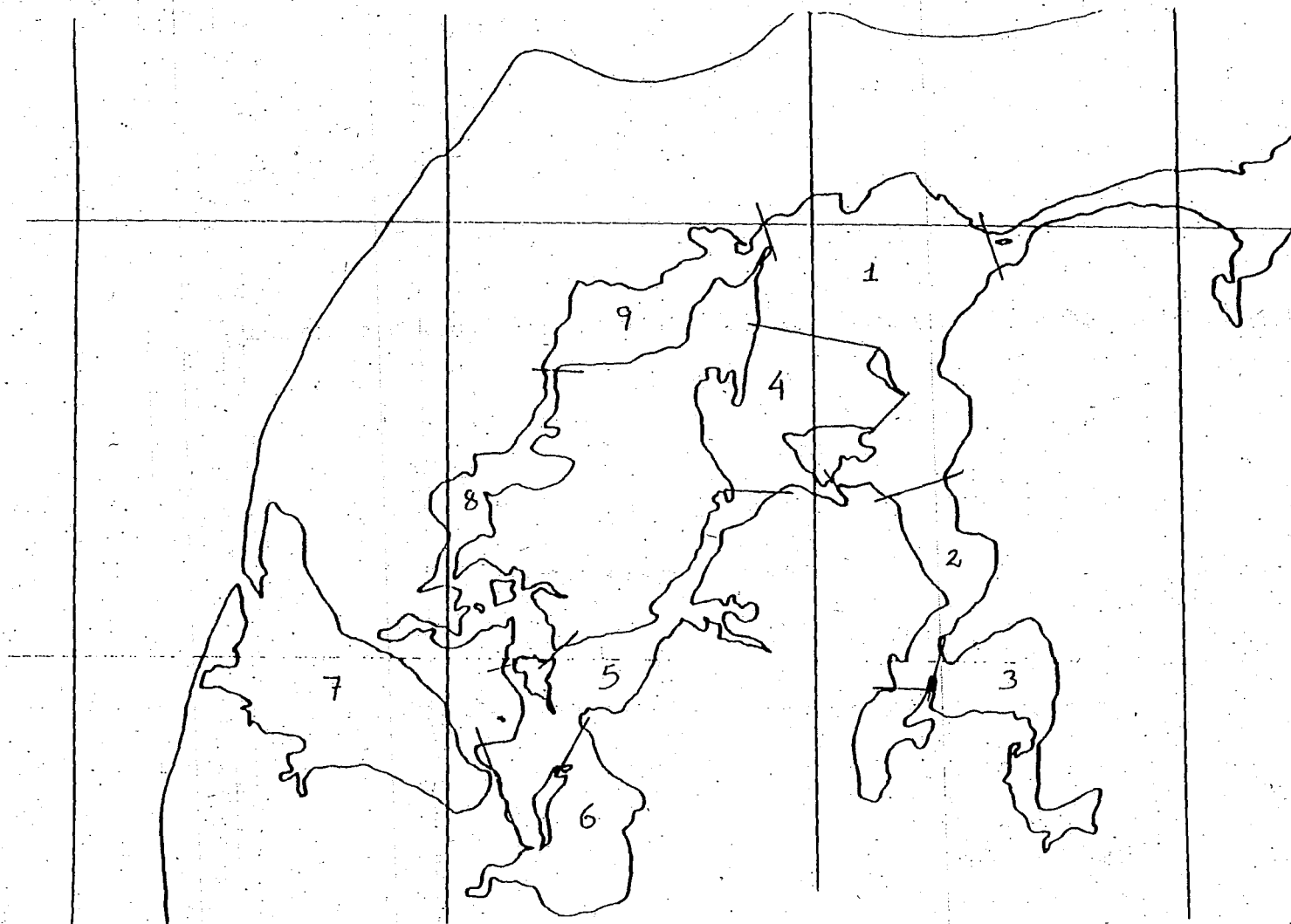
alder	hvirvelantal			længde (mm)			modenhed		
	middel	var	antal	middel	var	antal	middel	var	antal
1									
2									
3	56.000	0.000	2	244.5	536.3	6	5.00	2.80	6
4				266.7	29.3	9	4.78	0.19	9
5	56.111	0.361	9	278.1	161.5	35	4.83	0.62	35
6	55.786	0.951	14	276.7	151.7	64	4.69	0.69	64
7	56.250	0.250	4	280.4	126.9	27	4.93	0.15	27
8	56.000	0.000	4	297.6	279.1	8	5.13	2.41	8
9				294.0	63.0	3	5.00	0.00	3
10				288.0		1	5.00		1
11				278.0		1	5.00		1
total	55.970	0.375	33	277.3	231.3	154	4.81	0.68	154

alder	hvirvelantal			længde (cm)			modenhed		
	middel	var	antal	middel	var	antal	middel	var	antal
1	56.219	0.499	32	217.8	169.3	32	1.5	0.5	32
2	56.051	0.629	39	236.4	376.2	39	2.4	0.9	39
3	55.941	0.713	68	259.0	598.7	68	2.9	1.3	68
4	55.886	0.987	44	263.8	608.3	44	3.3	0.6	44
5	55.593	0.943	27	269.3	718.7	27	3.1	0.8	27
6	55.848	0.508	33	283.5	385.1	33	3.4	0.5	33
7	55.720	0.627	25	292.8	283.5	25	3.5	0.6	25
8	55.667	0.424	12	291.7	137.9	12	3.5	0.5	12
9	55.800	0.700	5	288.0	707.5	5	3.6	0.3	5
total	55.902	0.709	285	260.7	952.6	285	2.9	1.1	285

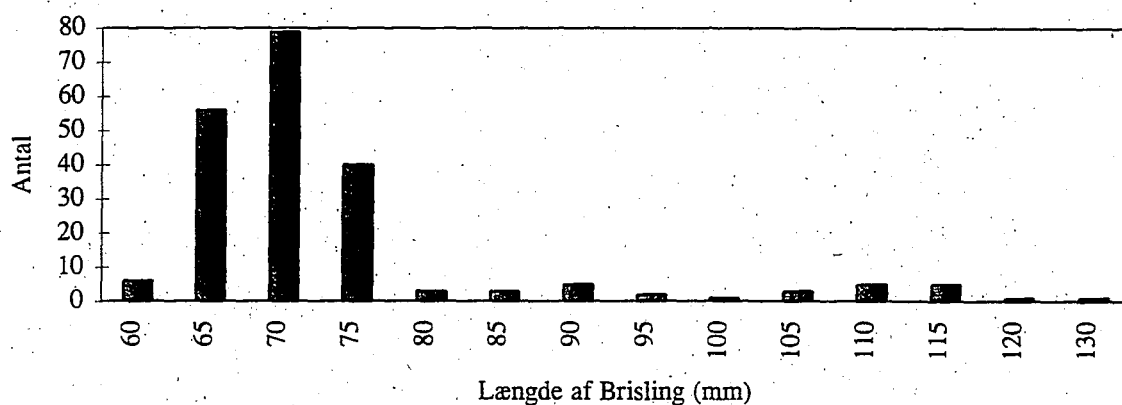
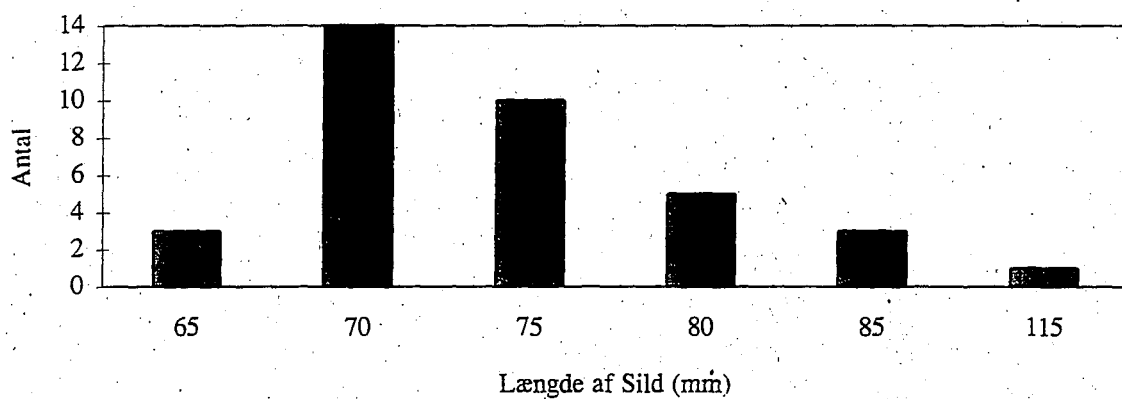


**Figur 3.1.** Strøgtegning som viser, hvordan en towed body trækkes ved siden af undersøgelsesskibet.

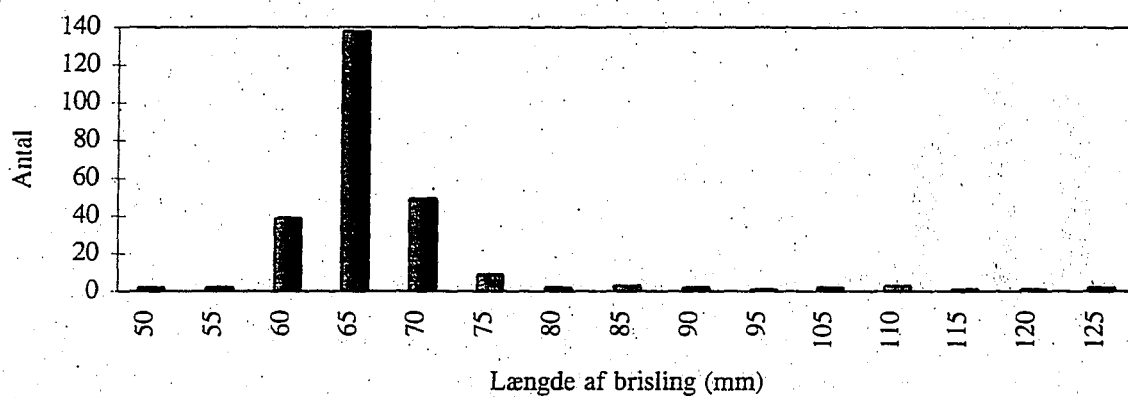
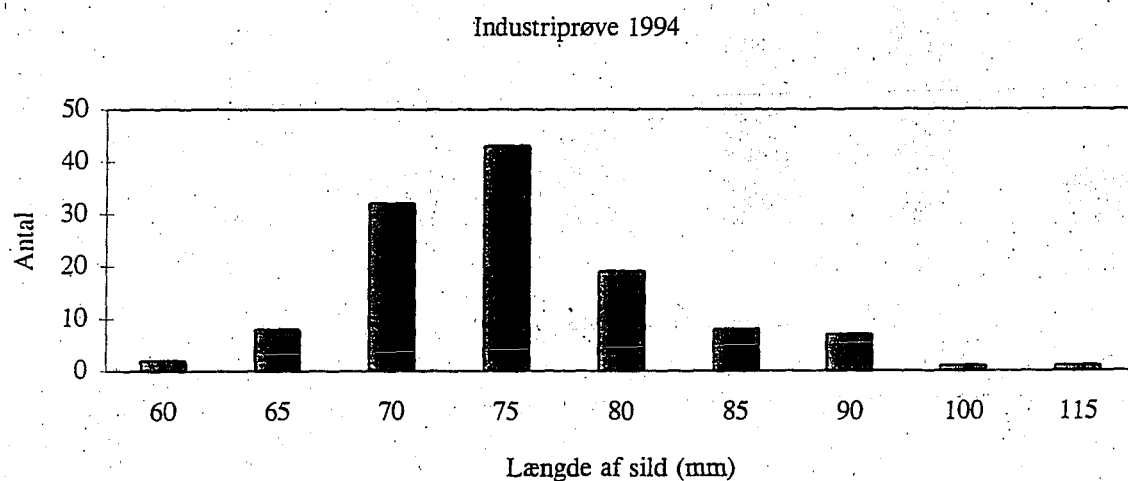




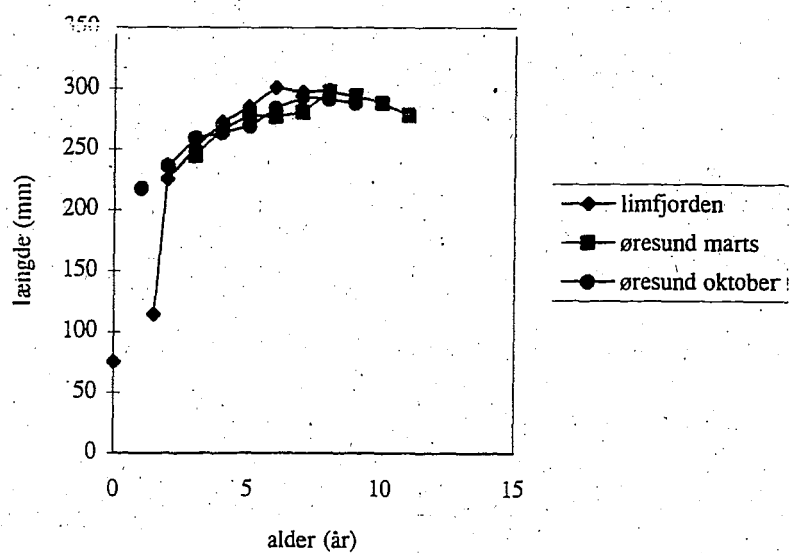
**Figur 3.2.** Kort over Limfjorden med angivelse af underområder anvendt i forbindelse med akustisk opmåling af silde- og brislingebestanden.



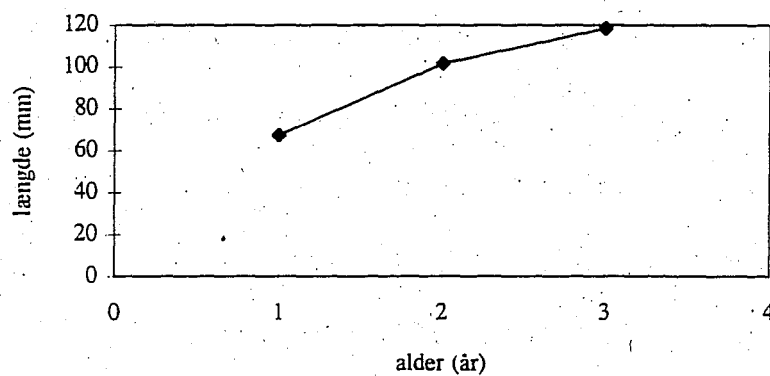
**Figur 3.3.** Længdefordeling af sild (a) og brisling (b) indsamlet fra industrifangster i Limfjorden marts 1995.



**Figur 3.4.** Længdefordeling af sild (a) og brisling (b) indsamlet fra industrifangster i Limfjorden efteråret 1994.



**Figur 3.5.** Vækst hos sild indsamlet 1994-1995 i Limfjorden og Øresund.



**Figur 3.6.** Vækst hos brisling indsamlet i Limfjorden 1994-1995.

## 4. Forsøgsfiskeri i Limfjorden 1985-1995

### 4.1. Introduktion

Der kan påvises store variationer i bestandsstørrelser for Limfjordens fiskebestande på basis af forsøgsfiskeri udført af Danmarks Fiskeriundersøgelser i flere omgange siden 1920'erne. Der er således en generel nedadgående tendens i bestandsstørrelser fra 20'erne og frem til 1980'erne. Ændringer i Limfjordens fiskebestande for perioden 1920-1980 er beskrevet af Flintegård et al. (1982) med supplerende oplysninger i Anon. (1992). I det følgende er resultaterne for silde- og brislingebestanden beskrevet for perioden 1985-1995.

### 4.2. Metode

Forsøgsfiskeriet er udført på en række standardstationer fordelt i hele Limfjorden vest for Løgstør (Fig. 4.1). Forsøgsfiskeriet blev hvert år gennemført i august-september med et 80 fod "Glyngøre" åletrawl af samme type som anvendes af erhvervsfiskerne i Limfjorden. Wirelængden var 75 favne med 30 favne mellem-line. Herudover er der gennemført fiskeri med det samme redskab på andre tidspunkter af året. Dette fiskeri er dog ikke udført på standardstationer i alle situationer. Træktid var under alle trawltræk 30 minutter og trækfart var 2.0-2.5 knob (Tabel 4.1).

For alle trawlstationer blev de indsamlede fisk straks efter fangst sorteret i arter og vægten af hver art bestemt. For hver art er hele fangsten eller stikprøver af fangsten blevet målt til nærmeste 0.1 cm eller 0.5 cm.

I denne beskrivelse er ikke anvendt samme områdeopdeling som ved forsøgs-

fiskeriet. I denne rapport er trawlstationer tilpasset de 9 underområder, som blev anvendt i forbindelse med den akustiske opmåling af silde- og brislingebestanden september 1995: Løgstør Bredning (1), Risgårde Bredning (2), Lovns Bredning (3), Livø Bredning (4), Kås Bredning -inklusiv Salling Sund og Venø Sund (5), Venø Bugt (6), Nissum Bredning (7), Visby Bredning -inklusiv området Nord for Jegindø, Dragstrup Vig og Vilsund (8) og Thisted Bredning (9).

### 4.3. Resultater og diskussion

I Tabel 4.1 ses resultaterne fra forsøgsfiskeriet i perioden 1986-1995 fordelt på underområder som anvendt i forbindelse med den akustiske opmåling i 1995. Den generelle nedadgående tendens i totalfangst som blev observeret fra 1920-1980 er fortsat fra 1980 frem til i dag (Fig. 4.2). Således var middelfangsten for hele Limfjorden under 15 kg før 1988, hvorefter den steg til 15-25 kg indtil 1990. Fangsterne faldt herefter til et niveau omkring 5 kg (Fig. 4.2). Den generelle nedadgående tendens er den samme i alle underområder. De største gennemsnitsfangster er taget i underområde 5 (Kås Bredning inklusiv Salling Sund og Venø Sund), 7 (Nissum Bredning) og 8 (området vest for Mors) under både relative høje og lave totalfangster (Tabel 4.1). Det er også i disse underområder, der er den største andel af sild og brisling i fangsterne (Tabel 4.1).

Fangsten af sild har i alle perioder ligget under 1 kg på nær august 1993, hvor fangsten af sild var omkring 8 kg (Fig. 4.3). Fangsten af brisling var også under 1 kg frem til august 1993, hvor fangsterne af brisling steg til 3-4 kg (Fig. 4.4). Den procentvise andel af sild og brisling i forsøgsfiskeriet lå generelt under 10% før 1993 (Fig. 4.5). Efter 1993 har deres andel af forsøgsfiskeriet været 50-85%.

Andelen af sild og brisling er således steget igennem de sidste 10 år, hvorimod totalfangsten er faldet. Dette antyder, at der har været en nedgang i de andre fiskebestande mens sild og brisling har holdt sig på et nogenlunde konstant niveau. Fangsterne af brisling er dog steget i denne periode (Fig. 4.4). Det anvendte redskab under forsøgsfiskeriet er på grund af ringe vertikale udstrækning og den forholdsvis lave træk hastighed under fiskeriet ikke velegnet til at fange sild og brisling. Forsøgsfiskeriet giver derfor ikke det "sande" billede af den relative densitet mellem sild, brisling og andre arter. Men eftersom fiskeriet er udført på samme måde i alle områder af fjorden og gennem alle år udtrykker resultaterne relative ændringer i densitet både mellem områder og år.

Den relative andel af sild ud af den totale silde- og brislingefangst under forsøgsfiskeriet var 40% i 1986 (Fig. 4.6). Herefter faldt andelen til langt under 10% frem til 1991. I perioden 1991 til 1993 steg andelen af sild igen fra omkring 30% til omkring 70%. Og i 1994 og 1995 har silden udgjort 10-20% af den totale silde- og brislingefangst under forsøgsfiskeriet. Brisling har udgjort mellem 50 og 100% af den totale silde og brislinge fangst under forsøgsfiskeriet (Fig. 4.7). Andelen var kun under 50% i 1987 og 1993, hvor brislingens andel var omkring 30%. Indenfor de sidste 10 år har forholdet mellem sild og brisling således ændret sig fra 4:6 i 1986 til 2:8 i 1995. Ændringer i forholdet mellem sild og brisling er dog ikke en kontinuert trend.

Størrelsesfordelingen i fangster under forsøgsfiskeriet var for både sild og brisling ens i alle underområder af Limfjorden. Dette antyder, at samme race af både sild og brisling var tilstede over hele Limfjorden. Dette er i overensstemmelse med raceanalyser foretaget i forbindelse med den akustiske opmåling

i september 1995. I forsøgsfiskeriet var størrelsessammensætningen i fangsterne ydermere ens gennem de sidste 10 år. Hvilket antyder, at der ikke har været de store ændringer i racesammensætningen perioden igennem. Eftersom alle sild fanget i 1995 tilhørte en forårsgydende stamme, må det antages, at også hovedparten af silden i 1986 tilhørte en forårsgydende stamme.

#### 4.4. Konklusion

I perioden 1986-1995 har der været en generel nedgang i Limfjordens fiskebestande, mens sild og brisling har holdt sig på et nogenlunde konstant niveau. Det relative forhold mellem sild og brisling har dog ændret sig. I 1986 var forholdet mellem sild og brisling således 4:6, hvor det i 1995 var omkring 2:8. Dette er dog ikke en kontinuert tendens. Ændringer i forholdet mellem sild og brisling er tilsynladende ens over hele Limfjorden. Størrelsesfordelingen i fangster under forsøgsfiskeriet var for både silden og brislingen ens i alle områder af fjorden. Forsøgsfiskeriet antyder ligeledes, at der for både sild og brisling ikke er sket ændringer i størrelsessammensætningen for sild fanget i Limfjorden igennem de sidste 10 år. Dette indikerer for både sild og brisling, at den samme race var udbredt over hele Limfjorden, og at der ikke er sket ændringer i racesammensætningen igennem disse år.



**Tabel 4.1. Middelfangst (kg) og andel (%) af sild og brisling i trawlfangster under forsøgsfiskeriet i Limfjorden 1986-1995 opgjort på underområder, måneder og år.**

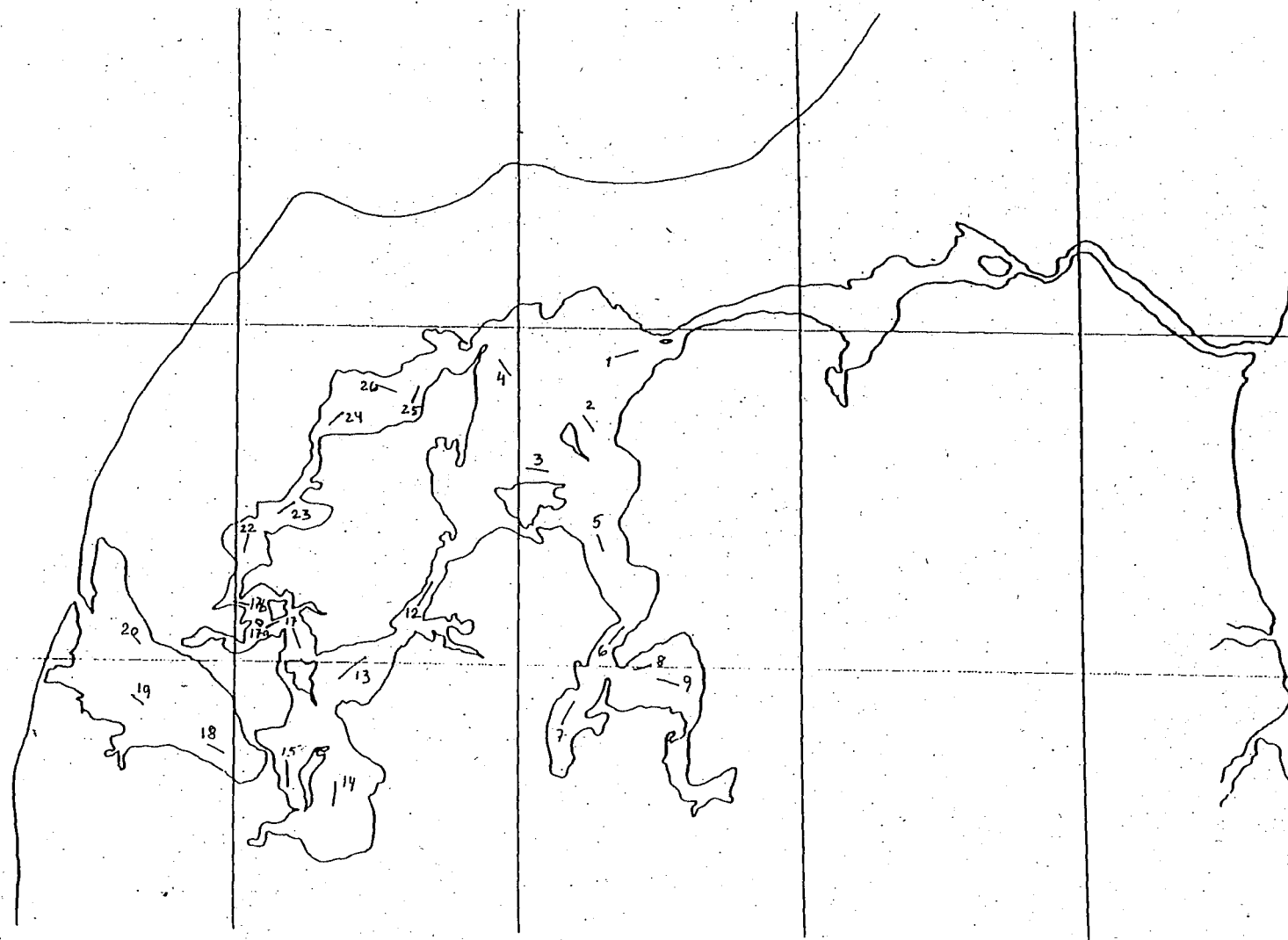
lokalitet	1986						1987			1988					
	total fangst kg	april-maj middel andel (%) sild	brisling	total fangst kg	august middel andel (%) sild	brisling	total fangst kg	august-september middel andel (%) sild	brisling	total fangst kg	juni middel andel (%) sild	brisling	total fangst kg	august middel andel (%) sild	brisling
område 1															
Lugstor Bredning	2.300	0.00	0.00	0.988	0.04	0.98				5.260	0.09	0.00	1.921	0.00	7.80
område 2															
Risgårde Bredning				0.804	0.12	0.12	0.004	25.00	25.00				6.450	0.00	37.20
Hvalpsund				1.303	0.06	0.08	0.001	0.00	100.00				4.100	0.00	4.87
mean				1.137	0.08	0.09	0.002	12.50	62.50				5.275	0.00	21.03
område 3															
Lovns Bredning				15.302	2.64	0.88	0.300	0.00	0.00	5.600	0.00	0.77			
område 4															
Livø Bredning	2.235	0.00	0.00	1.206	0.08	0.08				12.710	0.00	0.07	0.996	18.11	12.08
område 5															
Sallinge Sund				6.185	9.37	9.37	1.228	41.98	12.40				11.930	0.08	1.67
Kås Bredning				3.365	0.12	0.67	2.003	26.81	1.82				5.770	0.17	1.78
Venø Sund				17.201	0.42	0.47									
mean				8.917	3.30	3.50	1.615	34.40	7.11	24.195	0.27	0.30	8.850	0.12	1.72
område 6															
Venø Bugt				9.880	0.24	0.69				53.660	0.00	0.05			
område 7															
Nissum Bredning	12.039	0.00	0.00	22.402	0.00	0.08	4.954	0.01	0.01	41.373	0.00	0.00			
område 8															
Nord for Jegindø	15.700	0.00	0.00	3.700	0.00	20.17	5.901	67.78	23.72				2.004	0.04	0.04
Nees Sund															
Visby Bredning	2.103	0.00	0.00	23.971	0.05	0.00	1.700	0.00	0.00				11.890	0.00	0.00
Dragstrup Vig				60.810	0.01	0.08							37.350	0.00	0.00
Vilsund				15.200	0.00	0.98	8.804	0.01	0.01						
mean	11.168	0.00	0.00	21.892	0.01	6.90	5.468	22.59	7.91				17.081	0.01	0.01
område 9															
Thisted Bredning	15.903	0.00	0.00	12.688	0.51	0.01	2.054	19.98	29.95	0.480	4.16	2.08	11.720	0.00	0.00
total mean	9.932	0.00	0.00	13.145	0.78	2.01	2.656	19.31	16.93	21.756	0.40	0.36	9.120	2.80	5.96
total sid	9.960	0.00	0.00	14.259	3.24	5.82	2.639	26.69	29.23	18.913	1.19	0.61	9.864	10.01	11.51
total antal track	19	19	19	34	34	34	14	14	14	12	12	12	13	13	13
range	0.0-31.6	0	0	0.8-56.9	0.0-18.7	0.0-26.7	0.0-8.8	0.0-67.8	0.0-100.0	0.3-53.7	0.0-4.2	0.0-1.0	0.8-37.4	0.0-36.1	0.0-37.2
træktid (min)	30			30			30			30			28.8		
trækshastighed (knob)	2.2			2.4			2.3			2.2			2.4		

Tabel 4.1. Forsæt..

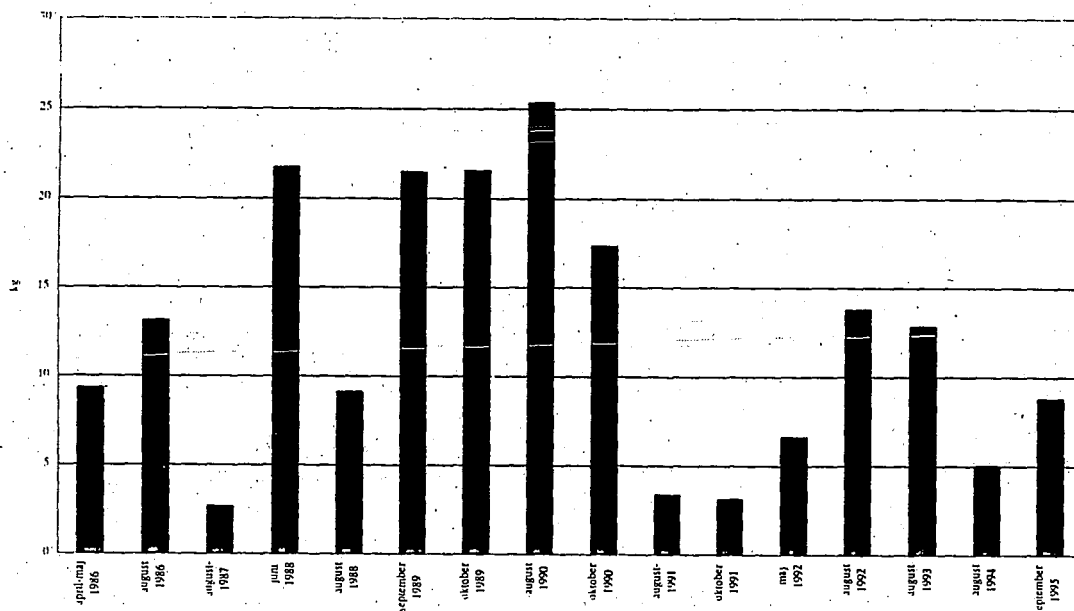
lokalitet	1989						1990						1991					
	total fangst kg	september middelt andel (%) sild	september middelt andel (%) brisling	oktober total fangst kg	oktober middelt andel (%) sild	oktober middelt andel (%) brisling	total fangst kg	august middelt andel (%) sild	august middelt andel (%) brisling	total fangst kg	oktober middelt andel (%) sild	oktober middelt andel (%) brisling	total fangst kg	august-september middelt andel (%) sild	august-september middelt andel (%) brisling	total fangst kg	oktober middelt andel (%) sild	oktober middelt andel (%) brisling
område 1 Løgstør Bredning							0.300	0.00	0.00	2.235	0.00	0.28	0.675	5.00	5.00			
område 2 Risgård Bredning Hvalpsund							2.580 4.045	0.00 0.00	0.00 0.00				0.365 1.175	0.74 0.00	18.38 51.12	0.415 5.610	12.34 0.53	31.17 25.82
mean													0.770	0.36	34.75			
område 3 Løvs Bredning							0.190	0.00	0.00							0.725	9.27	55.30
område 4 Livo Bredning													1.780	33.71	14.04	0.685	8.93	11.48
område 5 Sallinge Sund Kås Bredning Venø Sund	24.260 20.420 36.060	0.00 0.00 0.00	3.26 8.81 0.27	5.800 5.200 32.900	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	13.220 32.345 29.660	0.00 0.00 0.00	0.64 0.24 2.29	6.985 0.00 10.190	0.00 0.00 0.09	0.00 0.78	3.240 2.010 3.691	0.00 0.00 0.51	18.81 9.95 0.10	4.125 3.240 2.255	1.09 17.51 12.47	45.90 61.29 26.74
mean	26.250	0.00	3.90	14.633	0.00	0.00	24.158	0.00	0.81	8.053	0.03	0.25	3.174	0.20	9.55	3.211	11.38	47.02
område 6 Venø Bugt	9.675	0.00	1.44				8.625	0.00	0.00	13.520	0.07	0.07	1.755	0.00	13.29	7.510	58.99	15.16
område 7 Nissum Bredning	44.095	0.00	0.07	70.980	0.00	0.00	114.280	0.00	0.08	110.175	0.00	0.00	11.860	1.73	2.57	5.918	6.57	3.63
område 8 Nord for Jegindø Nees Sund Visby Bredning Dragstrup Vig Vilsund	8.250 4.300 16.850	0.00 0.00 0.00	7.87 0.00 1.48	2.630 3.210 8.860	0.00 0.00 0.00	30.41 6.23 0.00	17.810 31.275 3.980	0.00 0.00 0.00	31.44 0.00 0.00	1.060 0.660 1.710	0.00 0.00 0.00	4.71 0.00 76.02				4.130 1.450 2.355	31.47 0.37 3.83	58.11 65.10
mean	9.800	0.00	3.11	4.900	0.00	12.21	24.542	0.00	15.72	1.852	0.00	20.18	1.902	2.10	0.26	3.025	15.99	61.60
område 9 Thisted Bredning	1.475	0.00	0.00	2.252	0.00	0.82	4.540	0.00	6.55	1.857	0.00	0.63	1.128	0.00	0.00	0.621	8.89	22.30
total mean	21.485	0.00	2.04	21.580	0.00	3.07	25.341	0.00	2.51	17.331	0.01	5.29	3.361	2.52	9.95	3.123	13.52	32.32
total std	20.460	0.00	3.27	31.074	0.00	8.39	42.757	0.00	7.44	36.786	0.02	18.90	5.390	7.19	15.90	3.480	20.55	24.74
total antal track	13	13	13	13	13	13	22	22	22	16	16	16	25	25	25	25	25	25
range	0.0-72.5	0.0-0.0	0.0-8.8	0.7-89.0	0.0-0.0	0.0-30.4	0.2-155.9	0.0-0.0	0.0-31.4	0.7-123.9	0.0-0.1	0.0-76.0	0.1-24.7	0.0-10.0	0.0-56.0	0.0-13.4	0.0-87.4	0.0-75.0
træktid (min)	30			30			30			30			28.5			30		
trækhastighed (knob)	2.3			2.4			2.3			2.3			2.3			2.2		

Tabel 4.1. Forsæt..

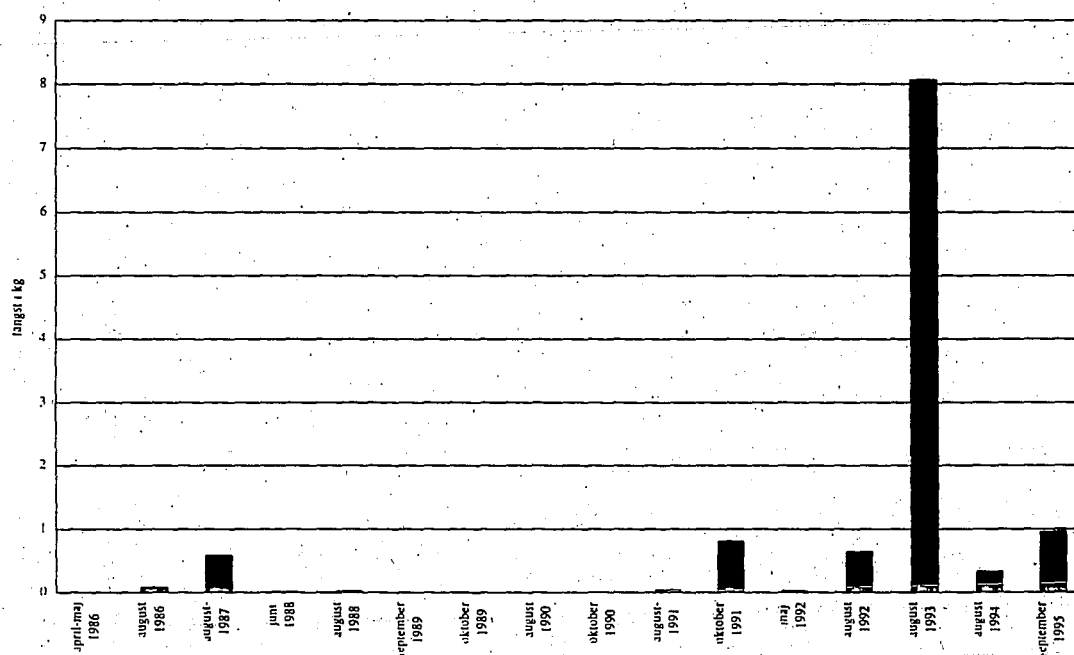
lokalitet	1992						1993			1994			1995		
	total fangst kg	maj middel andel (%) sild	brisling	total fangst kg	august middel andel (%) sild	-brisling	total fangst kg	august middel andel (%) sild	brisling	total fangst kg	august middel andel (%) sild	brisling	total fangst kg	september middel andel (%) sild	brisling
område 1															
Løgstor Bredning				0.560	0.00	0.00	9.616	45.66	6.15	1.819	18.28	54.30	3.737	0.84	66.69
område 2															
Risgårde Bredning				3.786	27.70	22.59	7.286	2.75	86.47	5.019	5.08	92.22	6.689	0.00	46.34
Hvalpsund				5.521	4.01	26.24	8.178	19.39	35.01	0.694	27.65	0.17			
mean				4.653	15.85	24.41	7.880	13.84	52.16	2.856	16.36	46.19	6.689	0.00	46.34
område 3															
Lovns Bredning							0.642	2.68	31.00	0.806	62.04	27.92	3.024	6.61	72.75
område 4															
Livo Bredning				5.251	76.28	20.34	3.660	79.69	9.71	6.105	3.67	89.06	1.055	7.10	47.39
område 5															
Sallinge Sund				5.450	0.00	32.97	10.100	56.44	30.69						
Kås Bredning	5.741	2.09	10.04	5.746	28.10	28.10	30.910	33.18	58.88	4.969	5.74	66.41			
Venø Sund	10.071	0.00	1.79	4.855	17.87	13.73	66.310	89.35	9.42						
mean	7.906	1.04	5.91	5.350	15.32	24.93	43.407	67.08	27.10	4.969	5.74	66.41	10.380	20.16	57.23
område 6															
Venø Bugt				2.485	17.61	30.06	6.105	59.38	25.36	12.959	12.19	35.51	2.222	9.00	47.25
område 7															
Nissum Bredning	11.931	0.19	0.02	56.963	12.89	7.31	22.601	36.30	25.96	4.010	5.22	46.51	47.860	11.81	30.38
område 8															
Nord for Jegindø				2.901	33.89	57.61	18.528	97.23	0.00	1.243	25.89	2.05			
Nees Sund										3.300	33.33	16.67			
Visby Bredning				1.270	0.00	0.00	1.565	45.65	0.00						
Dragstrup Vig				4.495	0.00	0.00	8.121	20.89	48.50	1.151	13.03	52.13			
Vilsund										1.250	20.00	80.00			
mean				2.886	6.77	11.52	9.405	54.59	16.16	1.637	23.62	30.58			
område 9															
Thisted Bredning	2.613	0.64	17.09	0.938	5.14	13.60	1.685	22.60	51.12	9.741	14.40	84.29			
total mean	6.599	0.60	9.44	13.795	15.48	16.69	12.826	41.78	28.09	5.027	14.60	51.69	8.778	7.11	56.85
total std	6.170	1.46	17.06	41.356	21.55	20.75	17.519	35.48	25.27	7.721	14.41	34.94	13.960	7.64	21.88
total antal træk	17	17	17	31	31	31	34	34	34	32	32	32	11	11	11
range	0.9-21.5	0.0-4.7	0.0-54.4	0.3-208.0	0.0-99.2	0.0-52.5	0.0-66.6	0.0-99.2	0.0-86.5	0.3-42.5	0.0-62.0	0.0-98.1	0.5-47.9	0.0-21.2	30.4-98.0
træktid (min)	30			30			30			30			17		
trækhastighed (knob)	2.2			2.2			2.2			2.2			2.5		



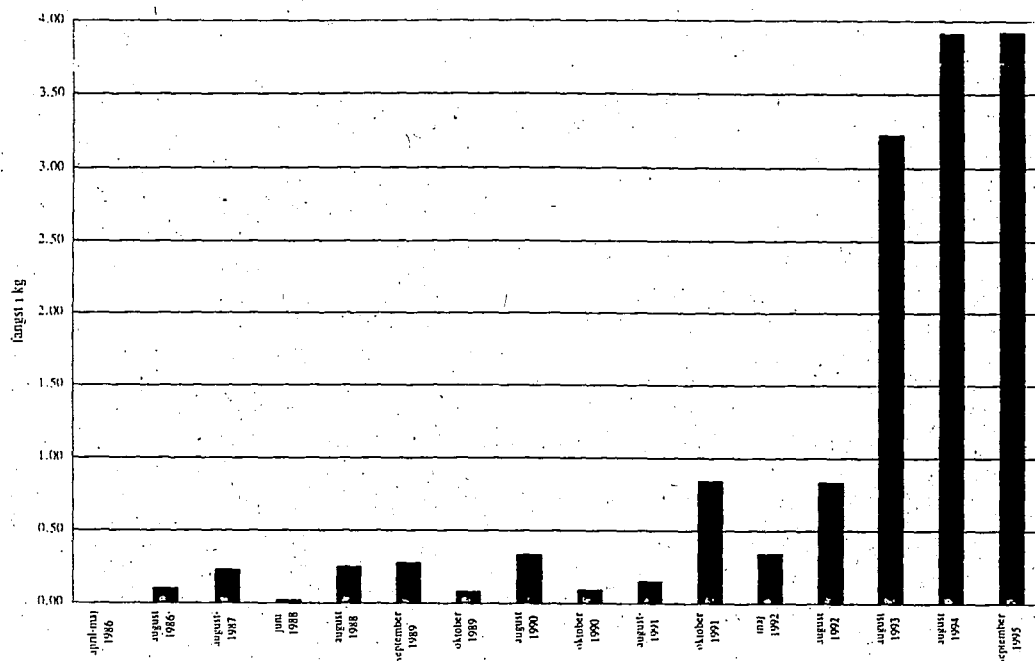
**Figur 4.1.** Kort over Limfjorden, hvor standardstationer befisket under forsøgsfiskeriet 1986-1995 er angivet..



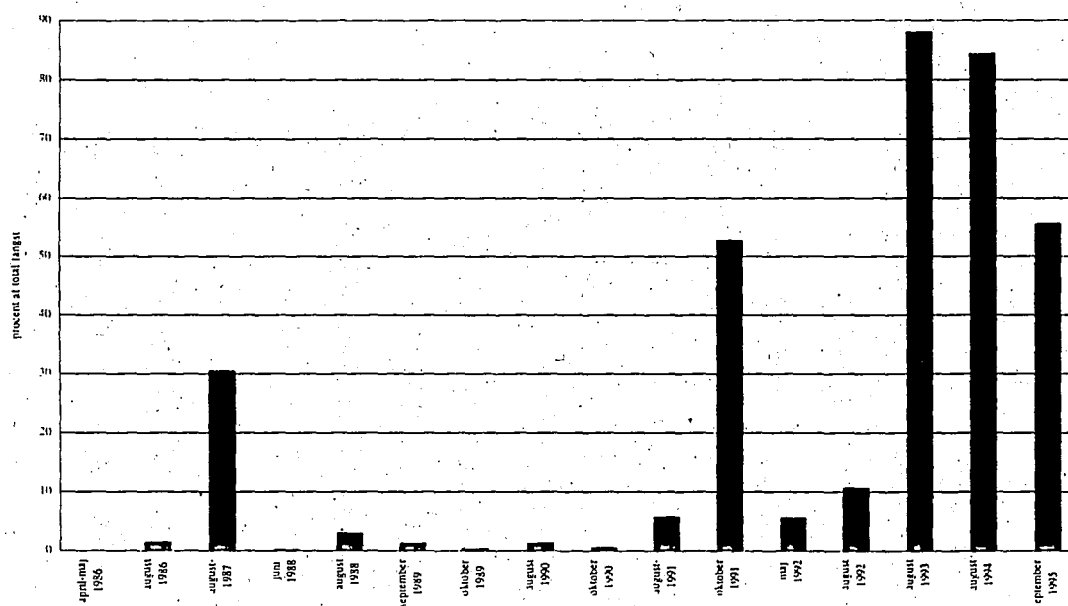
**Figur 4.2.** Middelfangst (kg) pr. trawltræk (30 minutter) i relation til måned og år under førsøgsfiskeriet i Limfjorden 1986-1995.



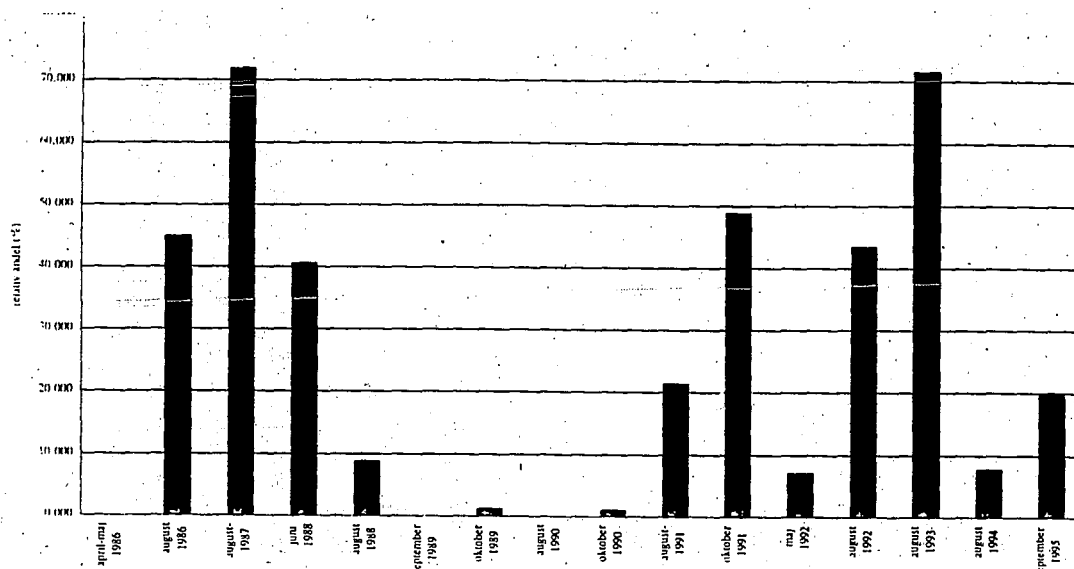
**Figur 4.3.** Middelfangst (kg) af sild pr. trawltræk (30 minutter) i relation til måned og år under førsøgsfiskeriet i Limfjorden 1986-1995.



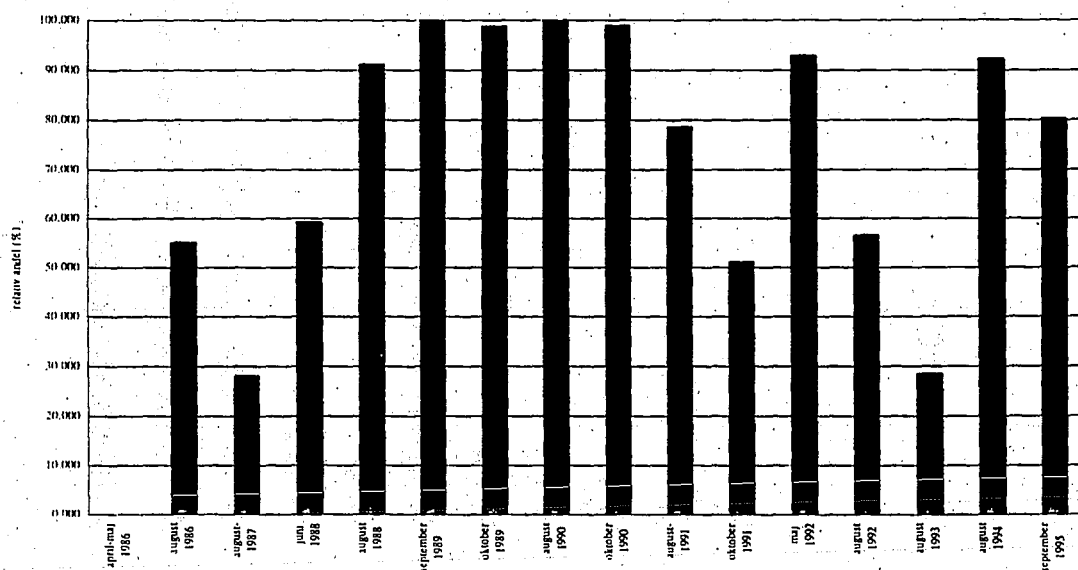
**Figur 4.4.** Middelfangst (kg) af brisling pr. trawltræk (30 minutter) i relation til måned og år under førsøgsfiskeriet i Limfjorden 1986-1995.



**Figur 4.5.** Den procentvise andel af sild og brisling ud af totalfangst pr. trawltræk (30 minutter) i relation til måned og år under førsøgsfiskeriet i Limfjorden 1986-1995.



Figur. 4.6. Den relative andel (%) af sild ud af den totale silde- og brislingefangst i relation til måned og år under forsøgsfiskeriet i Limfjorden 1986-1995.



Figur 4.7. Den relative andel (%) af brisling ud af den totale silde- og brislingefangst i relation til måned og år under forsøgsfiskeriet i Limfjorden 1986-1995.

## 5. Silde- og brislingefiskeriet i Limfjorden 1900-1995

Ifølge Anon. (1992) og Hansen (1996) drives fiskeriet i Limfjorden i dag stort set af tre grupper af fiskere:

1) Erhvervsfiskere og bierhvervsfiskere, som har fiskeriet som et reelt erhverv. De er alle momsregistrerede og sælger deres fangster gennem de normale forhandlerled. Deres fangster bliver opgjort i Fiskeriministeriets officielle statistik.

2) Fritidsfiskere, som har fiskeriet som hobby, men bruger de samme redskabstyper som erhvervsfiskerne. Fangsten indgår ikke i de officielle statistikker.

3) Sportsfiskere, som har fiskeriet som hobby og deres fangster indgår ikke i de officielle statistikker.

I denne rapport er det udelukkende fangster, der indgår i de officielle statistikker, som vil blive behandlet.

I Limfjorden er fiskeriet efter sild og ål sammen med industrifiskeriet efter brisling dominerende. Der fiskes dog også en del rødspætter, skrubber og ørred. Fiskeriet efter sild til konsum foregår i forårs månederne, hovedsageligt april-maj, med bundgarn. Industrifiskeriet efter brisling starter i oktober-november og foregår med flydetrawl. Dette fiskeri udføres hovedsageligt med tvilling-trawl, hvor trawlet slæbes mellem to både. Landinger fra industrifiskeriet må dog kun



bestå af arter, som ikke er pålagt beskyttelsesforanstaltninger af nogen art. Af praktiske grunde tillades dog, at de beskyttede arter må udgøre op til 10% af den landede vægt. I Limfjorden er sild, torsk og fladfisk beskyttede arter.

Siden 1900 har der i Limfjorden været to gode perioder i fiskeriet efter konsumsild (Fig. 5.1). Den første periode var fra omkring 1915 til 1930, hvor der blev landet 2 000-4 000 tons pr. år. I 1930'erne og 40'erne var fiskeriet efter sild relativ dårligt med fangster på 500-1 000 tons pr. år. Efter denne noget dårlige periode stiger fangsterne igen i 1950'erne. Op gennem 50'erne, 60'erne og 70'erne lå landingerne på et niveau omkring 2 000 tons pr. år. Der var dog en del variation i fangsterne fra år til år. Omkring 1975 er der en meget markant nedgang i fangsterne, og der landes kun omkring 200 tons. I perioden 1976-1991 er fangsten af konsumsild på et konstant lavt niveau. Fangsterne svinger i denne periode mellem 200-300 tons pr. år og 500-600 tons pr. år (Fig. 5.1). I perioden 1986-1991 lå fangsterne af sild på 200 til 300 tons pr. år, hvilket er niveauet efter det markante fald i midten af 70'erne. I 1992 faldt fangsterne dog yderligere til omkring 50 tons pr. år. Et niveau som landingerne siden har holdt sig på (Fig. 5.1). Der er således fra midten 1980'erne og frem til starten og midten af 90'erne sket en reduktion i sildefiskeriet på omkring 80%. Fangsten af konsumsild i Limfjorden har dermed siden 1992 været historisk lav. En medvirkende årsag til de faldende landinger har bl.a. været de stagnerende og endog faldende priser på konsumsild. I starten af 90'erne var kiloprisen således omkring det halve af prisen i 1980.

Silden er hovedsagligt fanget i april-maj måned, eftersom omkring 90% af konsumsilden i Limfjorden fanges i disse to måneder (Fig. 5.2a og 5.2b).

Først fra og med året 1919 foreligger der i Fiskeriberetningen eller Fiskeridirektorates arkiv oplysninger om størrelsen af brislingefangsten. Industrifiskeriet efter brisling i Limfjorden er først påbegyndt for alvor i starten af 1950'erne, da det blev tilladt, at anvende tvillingetrawl. I perioden 1920-50 lå landingerne omkring 500-1 000 tons pr. år (Fig. 5.3). Efter industrifiskeriets start steg fangsterne kraftigt og frem til omkring 1974 lå landingerne på 3 000-5 000 tons pr. år. I 1974 toppede fangsten med 6 000 tons. Fangsten blev dog halvveret de næste fire år og i 1978 var fangsterne på godt 3 000 tons. I perioden 1978-1988 var der store svingninger i industrilandningerne. Der var dog en vigende tendens i fangsterne. Fangsten faldt således fra omkring 3 000 tons pr. år til i 1978 til omkring 500 tons pr. år i 1989 (Fig. 5.3). I denne periode var fangsten kun mindre end 2 000 tons i 1986, hvor der blev landet omkring 600 tons. Denne periode blev i 1988-89 afløst af et meget kraftigt fald. Fangsten faldt således fra omkring 2 000 tons pr. år i 1988 til under 500 tons pr. år i 1989 (Fig. 5.3). Fangsterne er dog steget langsomt igen frem til 1995, hvor fangsten var oppe på 2 000 tons. Der er således fra slutningen af 70'erne og frem til midten af 90'erne sket en reduktion i industrifiskeriet på omkring 33 %.

Industrifiskeriet var hovedsageligt koncentreret omkring november måned før 1991 (Fig. 5.4a og 5.4b). Efter 1991, hvor der blev åbnet for fiskeriet i oktober taget størstedelen af industrifangsten nu i oktober (Fig. 5.4).

Stikprøver fra industrifiskeriet igennem de sidste 30 år viser, at småsild i aldersgruppen 0 og 1 år i gennemsnit udgør 27-66 % af fangsterne (Tabel 5.1). I 1993 og 1994 udgjorde småsild i aldersgruppen 0-1 år henholdsvis 27 % og 48 % af industrifangsterne. I 1993 blev der landet omkring 2 000 tons i forbindelse med

industrifiskeriet, og i 1994 var landingerne af industrifisk i Limfjorden omkring 1 500 tons. Dette betyder, at omkring 1 000 tons 0-1 årige sild er blevet landet fra Limfjorden i 1993 og omkring 400 i 1994. Limfjordens forårsgyldende sildebestand er forholdsvis lille. Jensen (1964) angiver derfor, at en reduktion i denne størrelsesorden vil medføre et fald i udbyttet af konsumsild på omkring 10-20% pr. år. Flintegård et al. (1982) angiver også, at kraftig befiskning af småsild i Limfjorden vil have en negativ effekt på fiskeriet efter voksne sild tilhørende lokale bestande. Det må dog understreges, at et stop for industrifiskeriet ikke nødvendigvis vil betyde, at konsumfiskeriet efter sild vil øges, eftersom silden er afhængig af forhold udenfor fjorden, hvor det meste af dens liv tilbringes.

De samlede årlige fangster for Limfjorden som helhed er angivet i Fiskeriministeriets officielle statistik, som er udsendt hvert år siden 1890. Der har imidlertid været ændret på måden, hvorpå disse data er indsamlet og opgjort gennem tiden, hvorfor der ikke for alle arter kan hentes data tilbage fra 1890. Det må ligeledes fremhæves, at de officielle landinger for erhvervsfiskeriet er behæftet med usikkerhed. De må dog antages at vise generelle tendenser i fiskeriet. Uden information om udviklingen i fiskeriindsatsen er det dog ikke muligt at afgøre, hvorvidt landingerne afspejler fiskebestandenes størrelse i de enkelte år. Nedgang i fangsterne af en bestemt art er nødvendigvis ikke et udtryk for, at den pågældende bestand er formindsket, men kunne også skyldes en nedgang i fiskeriindsats.

Det vil derfor være ønskeligt, om fangsten for hver art kunne angives som fangst pr. fiskeriindsats (CPUE eller Catch per unit effort). Denne kan bl.a. angives som fangst pr. trawltime, fangst pr. garn eller fangst pr. skibsdag. Det

er ved anvendelsen af Fiskeriministeriets officielle statistik over fiskeriet i Limfjorden ikke muligt, at give et nogenlunde nøjagtigt skøn over variation i fiskeriindsatsen gennem en årrække. Redskabsstatistikken er forholdsvis uspecificeret, idet information om størrelse af de anvendte redskaber ikke er kendt. Det er ligeledes ikke kendt, hvor meget der fiskes med de forskellige redskaber. Herudover har mange redskaber gennemgået væsentlige forbedringer, som har øget deres effektivitet, mens de er anført i statistikken under samme redskabsnavn.

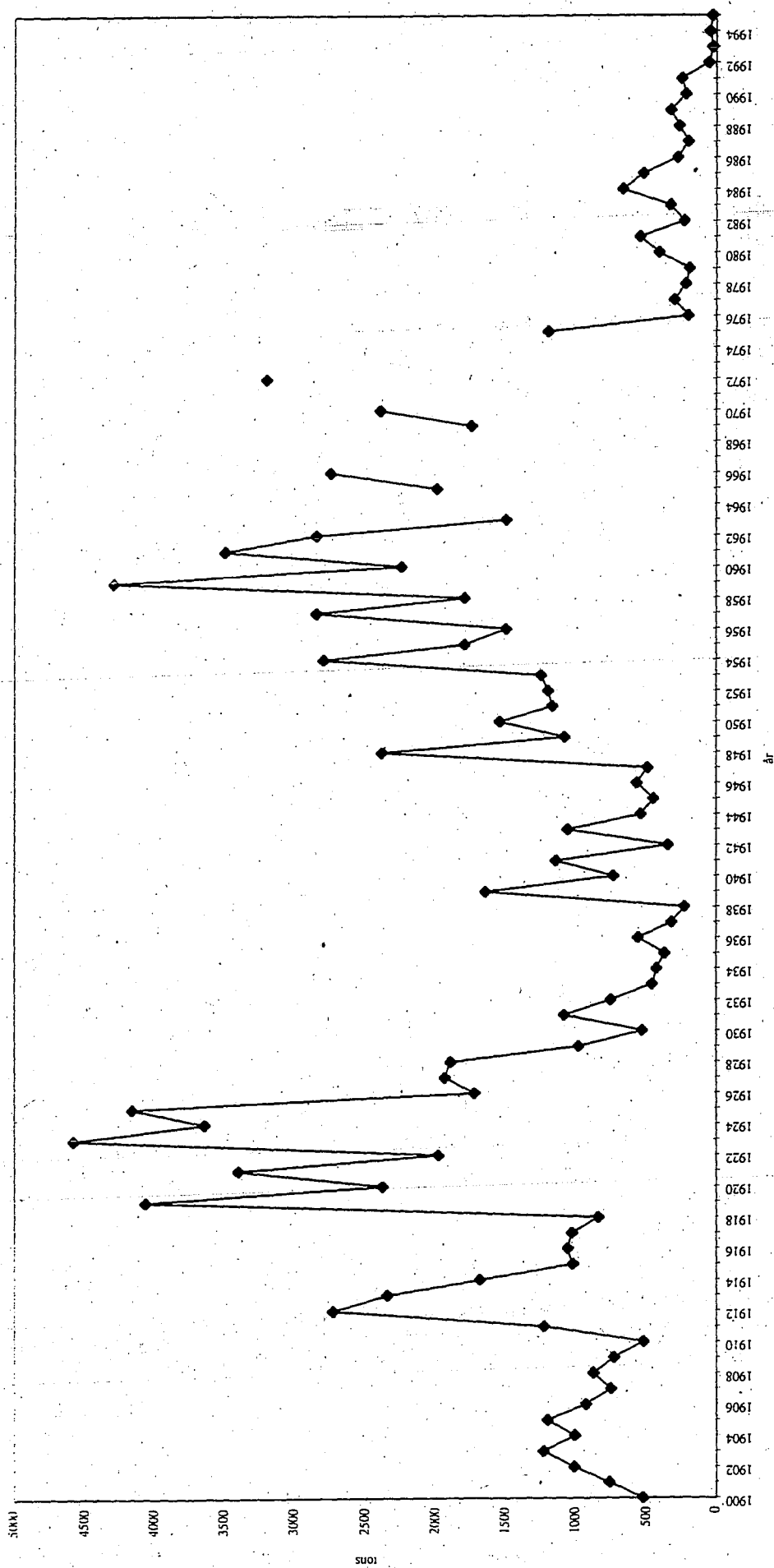
For industrifiskeriet efter brisling var det dog muligt, at beregne effort og catch per unit effort (CPUE) for i perioden 1987-1995 (Fig. 5.5). Fiskeriindsatsen har ligget meget konstant siden 1990-91, hvor den gennemsnitlige effort har været på 15-20 skibsdage pr. måned i perioder med fiskeri (Fig. 5.5). Landingerne er i denne periode steget fra omkring 1 000 tons i 1990 til omkring 2 000 tons i 1995 (Fig. 5.3). I samme periode er CPUE'en i november måned steget fra omkring 6 tons pr. dag i 1989 til 22 tons pr. dag i 1995 (Fig. 5.6). Under forudsætning af at der ikke er sket ændringer i fangstredskaber og fangsteffektivitet er CPUE et udtryk for en vækst i brislingebestands med en faktor 3 fra 1989 til 1995. Dette understøttes af at efforten i denne periode var konstant. Den samlede fiskeriindsats i Limfjorden må ikke desto mindre antages, at have været stigende op gennem 60'erne og 70'erne eftersom industrifiskeriet har taget flydetrawlen i anvendelse, og åletrawlen er blevet mere udbredt i fiskeriet (Flintegård et al., 1982). I denne periode er også motorkraften ændret. Således var 15-20 HK motorer de mest udbredte i 50'erne, mens antallet af fartøjer med 150-170 HK motorer var stigende i begyndelse af 80'erne.

Da brislingebestanden i september 1995 var beregnet til omkring 6 000 tons, må det anslås, at bestanden i 1989 var på omkring 2 000 tons, og eftersom CPUE i 1987 og 1988 var på samme niveau som i 1995, må det antages, at brislingebestanden i disse år var på omkring 6 000 tons. Antallet af tons landet i industrifiskeriet har fra 1987 til 1995 således fulgt ændringer i bestandsstørrelsen. I år med relativ lille brislingebestand har landingerne været små og i år med relativ stor bestand har landingerne været store. Det er derfor rimeligt at antage, at brislingebestanden i årene 1978-1984, hvor landingerne har ligget omkring 3 000 tons pr. år, har været på omkring 9 000 tons.

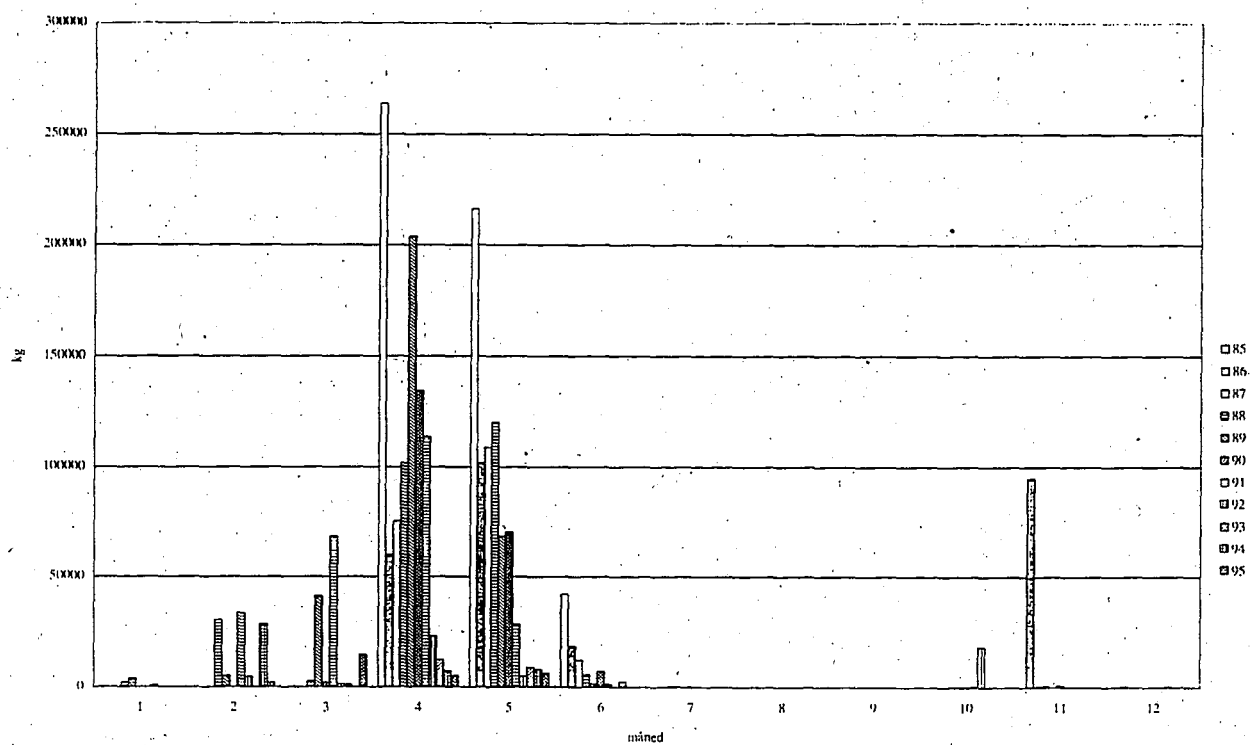
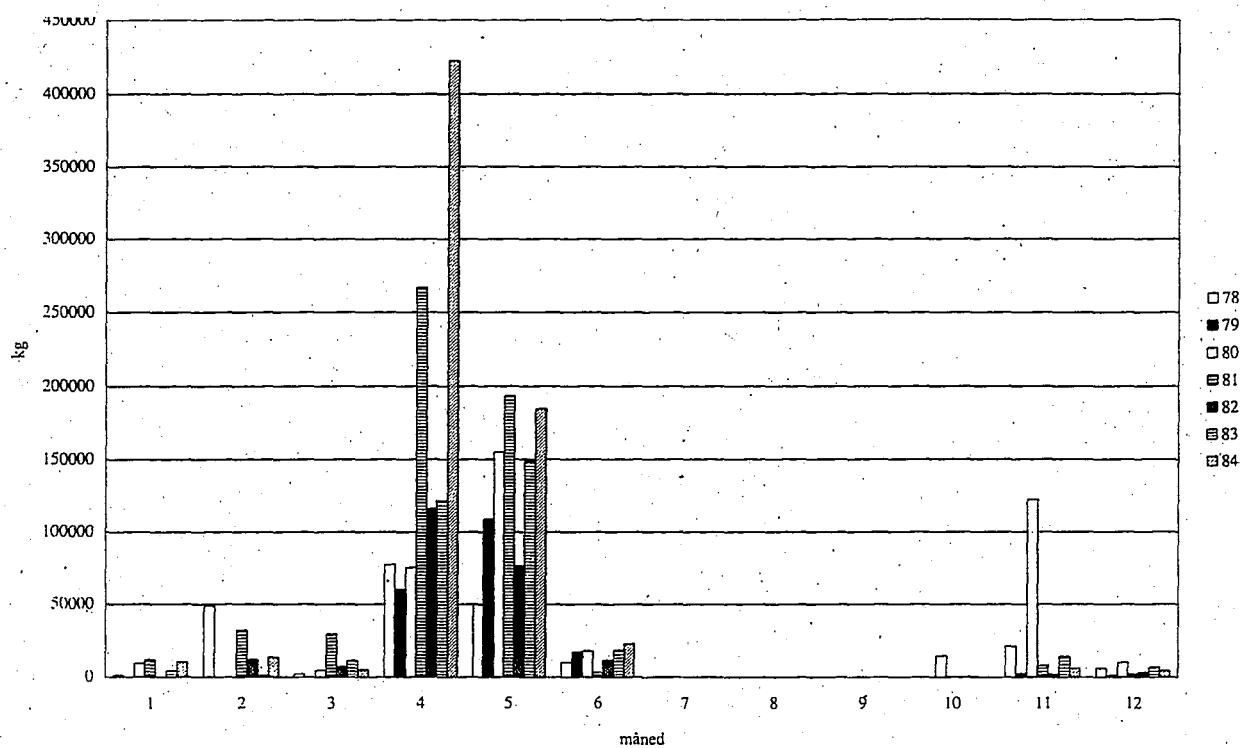
For sildefiskeriet var det ikke muligt, at beregne efforten eftersom anvendelige data ikke er tilgængelige. Det er derfor ikke muligt at udtale sig om, hvorvidt ændringer i landinger af sild skyldes ændringer i fiskeriindsatsen eller ændringer i bestandsstørrelse. Landerne antyder ikke desto mindre, at sildebestanden i Limfjorden i de sidste fire år har været på sit laveste niveau indenfor de sidste 20 år. Dette understøttes af resultaterne fra forsøgsfiskeriet, hvor sildens relative andel af den totale silde- og brislingefangst under forsøgsfiskeriet er faldet igennem de sidste 10 år. Som nævnt tidligere kan stagnerende og endog faldende priser på konsumsild være en medvirkende årsag til de faldende landinger.

**Tabel 5.1.** Andel (%) af brisling og småsild (silding) fra stikprøver indsamlet under industrifangster i Limfjorden 1960-1995.

år	brisling	sild	brisling+sild
1967	60.0	40.0	100.0
1968	64.0	36.0	100.0
1969	34.0	66.0	100.0
1980	54.4	40.5	94.9
1990	88.8	10.1	98.9
1992	12.4	85.8	98.2
1993	72.8	26.0	98.8
1994	65.7	33.6	99.3

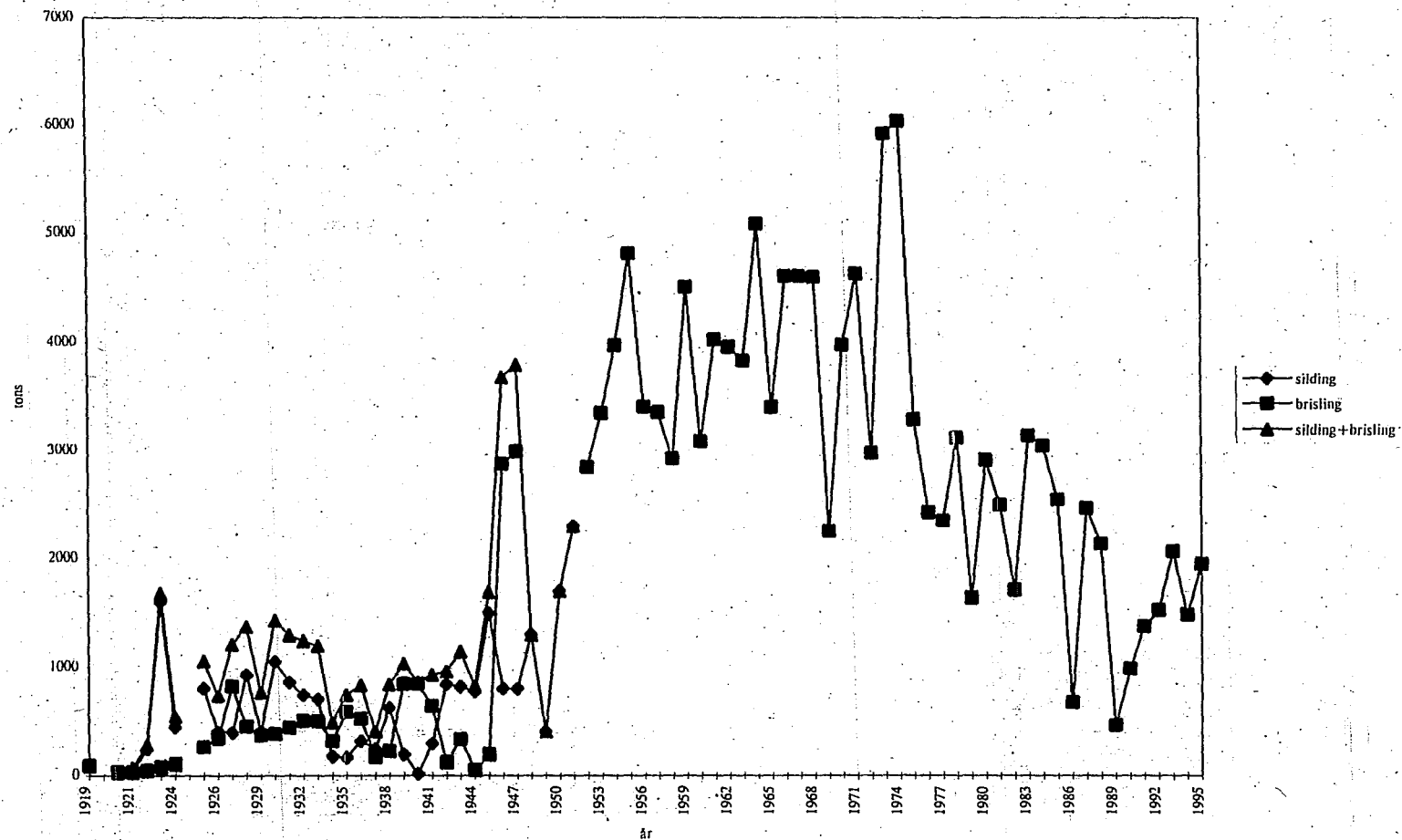


Figur 5.1. Landinger af konsumsild i Limfjorden 1900-1995.

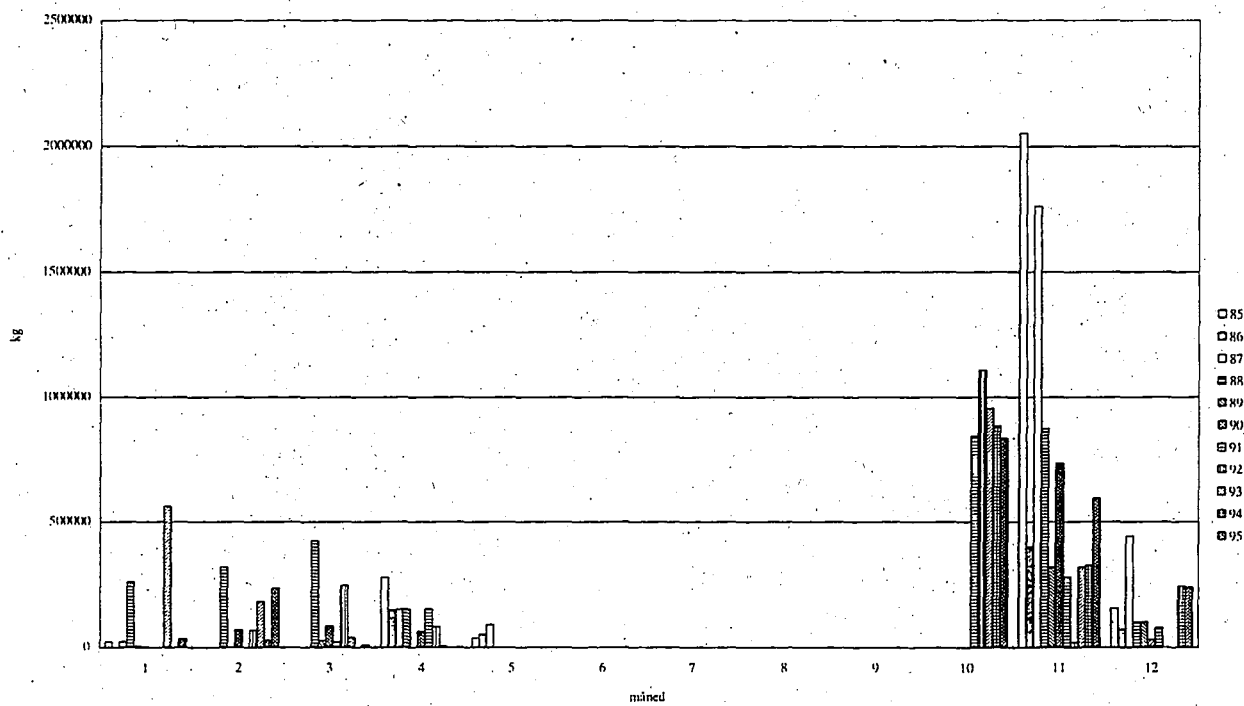
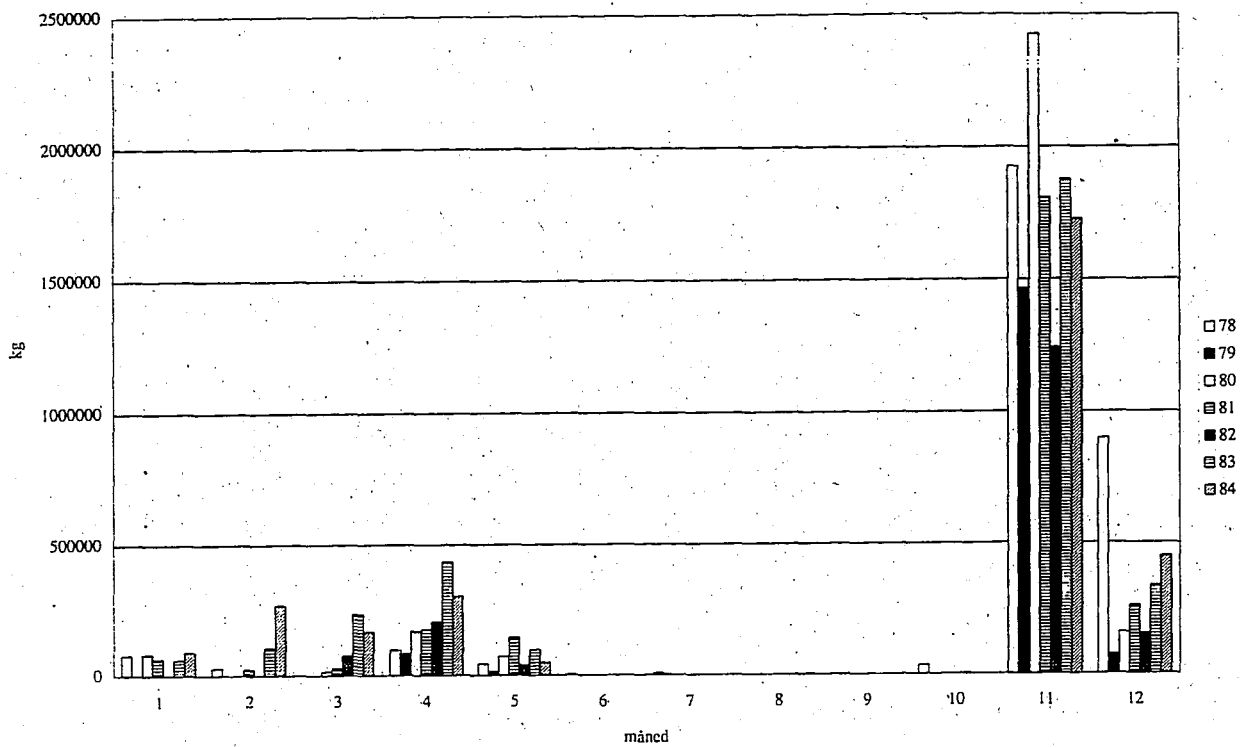


**Figur 5.2.** Landinger af konsumsild i Limfjorden i relation til måned i perioden 1978-1984 (a) og 1985-1995 (b).

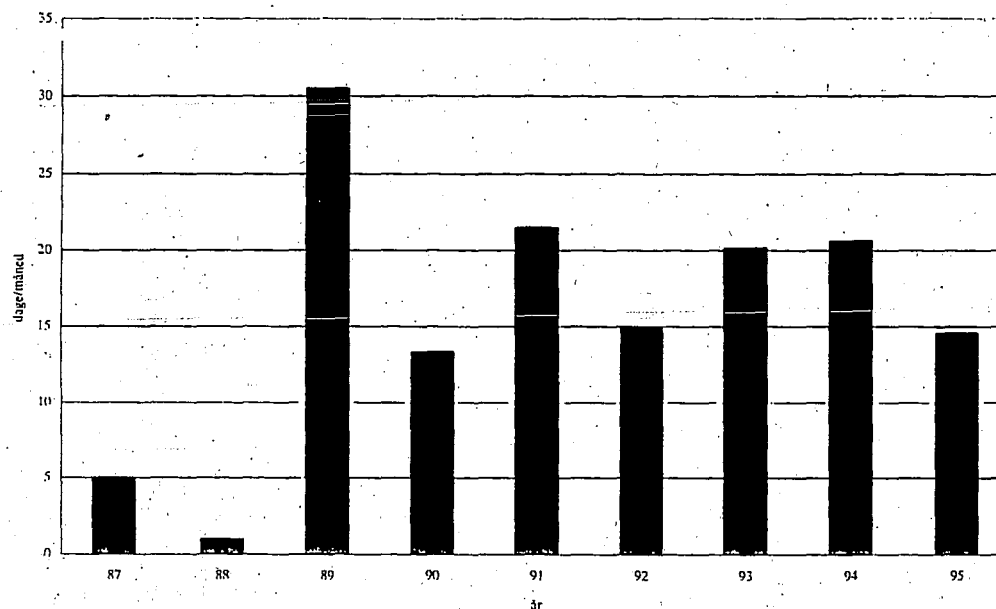




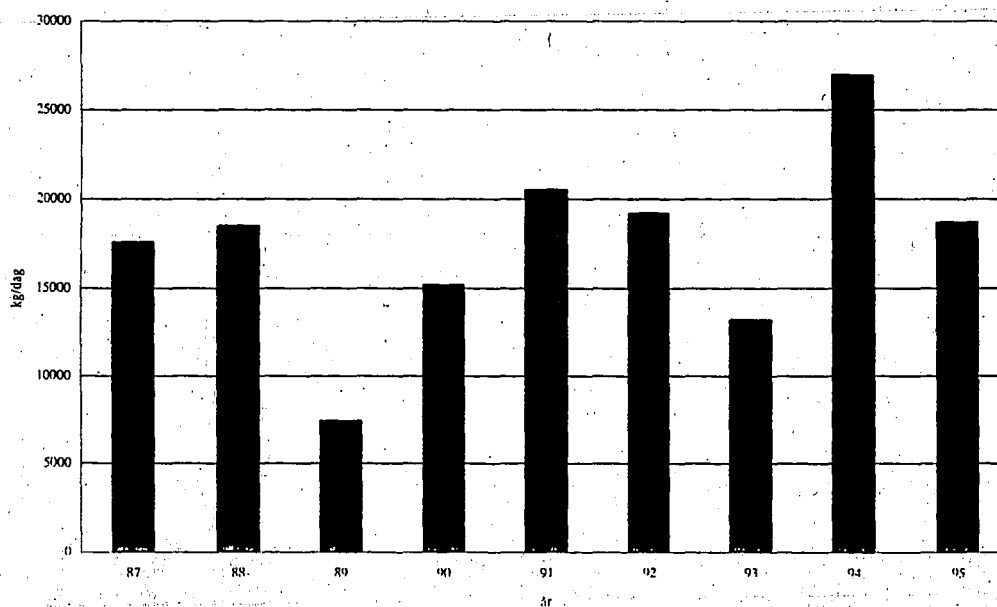
**Figur 5.3.** Landinger af "industrifisk" (bristling og silding) i Limfjorden 1919-1995. Sildingfangsterne bestod af småsild og småbristling, andelen af sild i sildingfangsterne var lille fra 1935-1940, da sildefiskeriets udbytte var forholdsvis ringe.



**Figur 5.4.** Landinger af "industrifisk" (brising og sild) i Limfjorden i relation til måned i perioden 1978-1984 (a) og 1985-1995 (b).



**Figur 5.5.** Effort i forbindelse med "industrifiskeriet" i Limfjorden. Efforten er angivet som gennemsnit antal skibsdage pr. måned for perioden 1987-1995.



**Figur 5.6.** Catch per unit effort (CPUE) for "industrifiskeriet" i Limfjorden 1987-1995. CPUE er angivet som middelfangst (kg) pr. skibsdag.

## 6. Silde- og brislingefiskeriet i Limfjorden før 1900

Det kommercielle fiskeri i Limfjorden før 1900 er tidligere beskrevet af Johansen (1929). Nærværende beskrivelse er derfor en kort sammenfatning af fiskeriet før 1900. Beskrivelsen omfatter udelukkende sild, eftersom oplysninger om brislingefiskeriet først foreligger fra og med 1919.

Øresundsfiskeriet efter sild havde fra det 12. århundrede været det dominerende sildefiskeri i Danmark, men i løbet af det 16. århundrede begyndte sildefiskeriet i den østlige del af Limfjorden at overgå Sundfiskeriet i betydning (Johansen, 1929). Silden som blev fanget i Limfjorden på denne tid benævnes Aalborg-silden.

Ifølge Johansen (1929) var de vigtigste fiskepladser for Aalborg-silden Nørslaa, Ølands Grund, Østerland og Sebbelaa i Nibe Bredning. Der blev dog også fanget sild længere mod øst i Limfjorden. Således blev der fanget anseelige mængder af sild ved Gjøl, Nørholm, Aalborg, Mov, Egense og Hals. I dybet ved Løgstør blev der ligeledes fanget en del sild.

Fiskeriet efter sild foregik hovedsageligt om foråret i Nibe Bredning, men ved de østlige fiskepladser blev der fanget en del sild, når silden om efteråret eller i det tidlige forår vandrer ind i Limfjorden fra Kattegat for at gyde. Gydningen foregik hovedsageligt i Nibe Bredning og tilgrænsende dele af fjorden i april-maj. Efter gydningen vandrede silden igen ud i Kattegat. Dette foregik især i maj og første halvdel af juni. En del af silden vandrede som nævnt ind i Limfjorden om efteråret, men den største indvandring fandt sted om foråret, især i marts-april (Johansen, 1929).

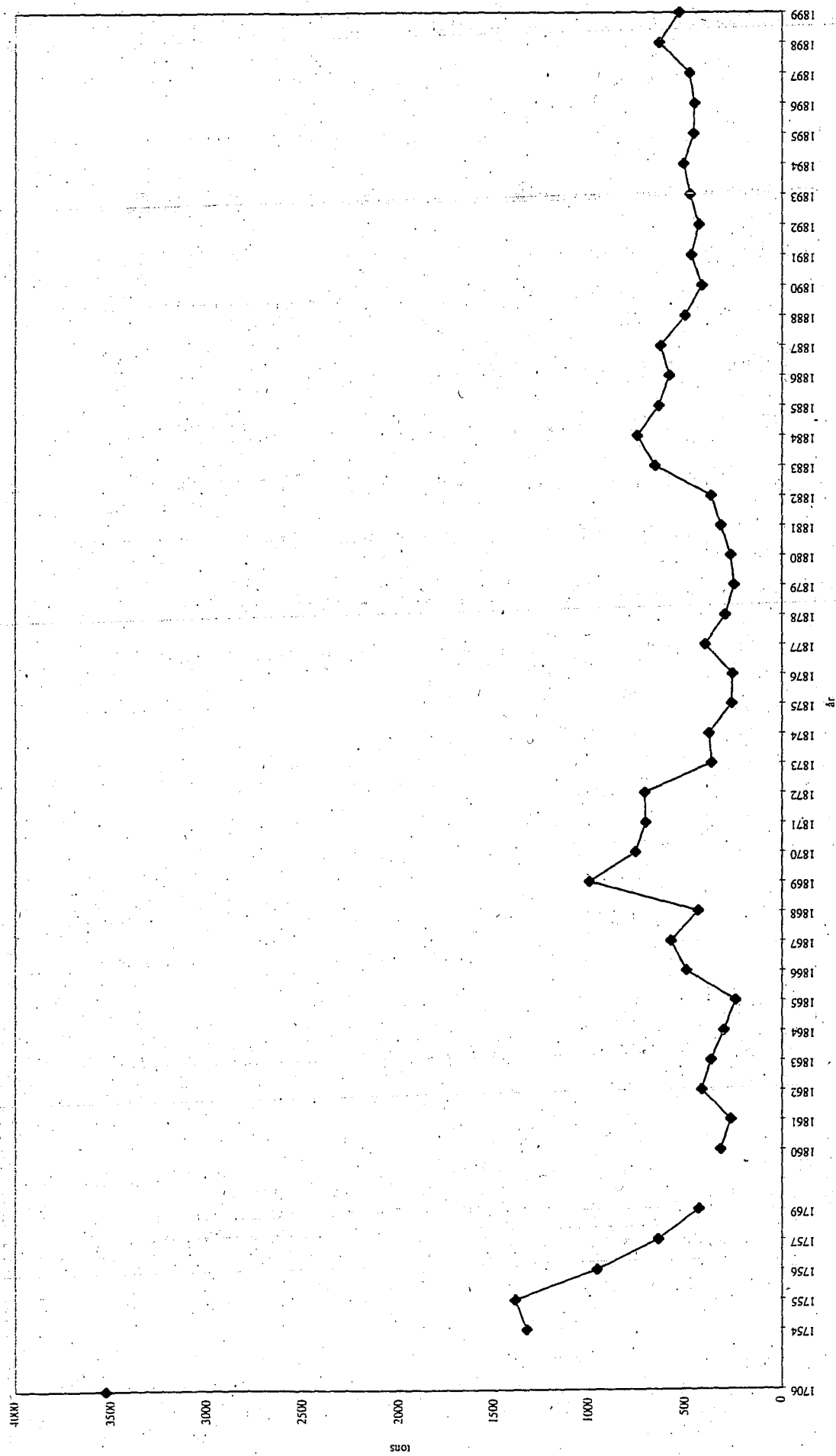
Fiskeriet efter sild har igennem tiderne været udsat for store udsving. Efter et

rigt fiskeri gennem størstedelen af det 16. århundrede tog fiskeriet henimod år 1600 stærkt af. I 1624 fandt der et gennembrud af Aggertangen sted, hvorved der ligesom senere efter gennembruddet ved Agger i 1825 fremkaldtes en revolution i fiskeriet, idet bestanden af ferskvandsfisk i fjorden ødelagdes og et nyt fiskeri efter rødspætter, torsk og andre saltvandsarter opstod, mens fiskeriet efter ål, sild og helt ændredes væsentlig i de forskellige dele af fjorden. I perioden 1801-1828 indtraf atter en række udpræget gode sildeår, og sildefiskeriet i den østlige del af Limfjorden havde i perioden 1805-1817 et årligt gennemsnitsudbytte på omkring 15 000 tons. De givne oplysninger er dog sparsomme, men ifølge Johansen (1929) vil det dog næppe være urigtig at antage et gennemsnitsudbytte på omkring 10 000 tons pr. år i denne periode. I perioden fra omkring midten af det 17. århundrede til 1825, da Aggertangen ikke var gennembrudt, var sildefiskeriet i den vestlige del af Limfjorden mellem Agger og Løgstør kun af ringe betydning. Fra 1828 til 1829 spordes en stærk nedgang i udbyttet af sildefiskeriet i den østlige del af Limfjorden. De kraftige virkninger af gennembruddet ved Agger i 1825 gjorde sig efterhånden gældende også i den østlige del af fjorden, og efter året 1829 har sildefiskeriet i den østlige del af Limfjorden kun været af forsvindende ringe betydning (Johansen, 1929).

I tiden fra ca. 1550 til 1828 var fiskeriet efter silden i Limfjorden Danmarks vigtigste sildefiskeri. Ifølge Johansen (1929) må det antages, at sildefiskeriet i Limfjorden i perioden 1650-1828 udgjorde omkring 50% af det samlede danske sildefiskeri. I perioden 1919-1928 udgjorde sildefiskeriet fra Limfjorden til sammenligning omkring 19% af det total danske sildefiskeri.

Den mulighed kan ikke på forhånd afvises, at de tre perioder med forholdsvis

ringe udbytte af sildefiskeriet (Fig. 6.1): Ved slutningen af det 16de århundrede, i midten af det 18de århundrede og perioden 1829-1900, kan forklares som et resultat af overfiskning (Johansen, 1929). Der fandtes således i perioden 1805-17 omkring 1500 sildebundgarn i den østlige del af Limfjorden. I 1927 angives antallet af sildebundgarn i den østlige del af Limfjorden til omkring 200. Ydermere var der i begyndelsen af det 19. århundrede omkring 1500 drivgarnsbåde i Limfjorden. Drivgarn anvendes ikke i fjorden mere. Det er dog ikke sandsynligt; at den store nedgang i udbyttet af sildefiskeriet, der begyndte med året 1829 og fortsatte i resten af århundredet, kan skyldes overfiskning, da denne nedgang indtrådte ganske pludseligt og gennem lange tider var af permanent natur. Som foran anført, skyldes denne nedgang sandsynligvis de forandrede naturforhold i fjorden, der fremkaldtes ved gennembrudet af Aggertangen i 1825 (Johansen, 1929).



Figur 6.1. Landinger af konsumsild i Limfjorden 1706-1900.

## 7. Det danske fiskeri efter sild og brisling 1987-1995

### 7.1. Sild

Silden i det Nordøstatlantiske område omfatter et stort antal gydebestande, som for en række bestande assessmentsmæssigt ikke er muligt at skelne fra hinanden. Gydebestandene samles derfor i større grupper eller forvaltningsområder. Af disse har Nordsøbestanden, Skagerrak- og Kattegatbestanden samt bestande i Vestlige og Østlige Østersø stor betydning for det danske fiskeri (Degnbol, 1995). De enkelte bestande fanges normalt i flere forvaltningsområder og ofte sammen med sild fra andre bestande, da silden ofte gennemfører vandringer mellem fouragerings- og gydeområde. Dette komplicerer de forvaltningsmæssige forhold omkring sildebestandene meget.

De vigtigste bestande i Nordsøen er efterårsgydere, som har gydepladser langs østkysten af Storbritannien. Larverne fra efterårsgyderne føres med strømmen tværs over Nordsøen til den sydlige del af Nordsøen og op langs den jyske vestkyst samt ind i Skagerrak og Kattegat, hvor de tilbringer 1-2 år inden de igen trækker ud i Nordsøen. I den nordlige Nordsø og den vestlige del af Skagerrak opblandes efterårsgyderne fra Nordsøen med forårsgydere fra den vestlige Østersø. I 70'erne var sildebestanden i Nordsøen meget lav som følge af et kraftigt fiskeri i anden halvdel af 60'erne og lav rekruttering i 70'erne. Bestanden voksede betydeligt i 80'erne og gydebestanden nåede i 1989 op på omkring 1.3 mill tons. Væksten i bestanden skyldes en række gode årgange i perioden 1982-1986. Efter en periode med mindre årgange er 1992 og 1993 årgangene tilbage over middelniveau. I 1995 vurderes gydebestanden til at være under 800 000 tons (Degnbol, 1995).



Sildebestanden i Skagerrak og Kattegat omfatter en række lokale gydebestande som er forårs- eller vintergydere. Den forårsgydende Rügen-sild, som gyder i den Vestlige Østersø, er langt den dominerende bestand i dette område. Denne bestand vandrer efter gydning gennem Øresund op i Kattegat og Skagerrak til dens fourageringsområder. Efter sommerens fouragering vender de tilbage til den Vestlige Østersø om efteråret. Udviklingen i denne bestand er usikker på grund af manglende data. Fangsterne har dog været svagt stigende fra 1987 til 1995 (Degnbol, 1995).

Den stigende tendens i fangster af forårsgydende sild er dog ikke slået igennem i Limfjorden, hvor sildebestanden i de senere år har udvist en faldende tendens. I de sidste 20 år er der årligt fisket omkring 500 tons 0-1 årige sild af Limfjordens forårsgydende sild i forbindelse med industrifiskeriet. Eftersom migrationsmønstret for de 0-1 årige sild i Limfjorden ikke er kendt, er det ikke muligt at påvise, at en reduktion af yngel i denne størrelsesorden har medført et fald i konsumsild udbyttet.

## 7.2. Brisling

Tre brislingebestande har betydning for det danske fiskeri i dag. Det er Nordsøbestanden, Skagerrak-Kattegat bestanden samt Østersøbestanden. Det danske fiskeri efter brisling er næsten udelukkende et industrifiskeri.

For Nordsøbestanden findes der i dag ikke vurderinger af bestandens størrelse men information fra havundersøgelsesskibe viser en stigende bestand og rekruttering i de seneste år. Bestandens hurtige vækst afspejles også i fangsterne, som er steget fra 16 000 tons i 1986 til 324 000 tons i 1994 (Degnbol, 1995).

Brisling i Skagerrak og Kattegat fanges under den såkaldte mixede clupeoid kvote. I dette fiskeri har brisling kun udgjort omkring 15 til 25% af de totale landinger i de senere år op til 1993 (Degnbol, 1995). Fangsten af brisling har i de sidste 8-10 år ligget på omkring 10 000 tons i dette fiskeri.

Brislingebestanden i Østersøen aftog gennem 70'erne som følge af øget fiskeri og dårlig rekruttering i årene 1976-1979. Aftagende fiskeri samt god rekruttering i begyndelsen af 80'erne har medført vækst i bestanden (Degnbol, 1995).

Brislingebestanden i Limfjorden har ligeledes været i vækst i de senere år. Men eftersom der ikke kan påvises indvandring af brisling fra tilgrænsende farvande, kan stigning i Limfjordsbestanden ikke relateres til vækst i andre farvande.

## 8. Sammenfatning

Akustiske opmålinger af silde- og brislingebestanden i Limfjorden vest for Løgstør viste, at den beregnede bestandsstørrelse i september 1995 for brisling og sild var henholdsvis 6 000 tons og 1 500 tons, hvilke svarer til 462 millioner brisling og 125 millioner sild. De største tætheder blev fundet i Nissum og Kås Bredning, mens de laveste tætheder for sild blev fundet i Løgstør Bredning, og for brisling i Lovns og Livø Bredning. Silden befinder sig hovedsageligt på det dybere vand i fjorden, mens brislingen i den varme periode trækker ind på det lave vand.

Analysen af antallet af ryghvirvler viste, at silden som opholdt sig i Limfjorden 1994-1995 tilhører en forårsgydende stamme, der om foråret trækker ind i fjorden fra Kattegat for at gyde. Kun de 0-1 årige sild overvintrer i fjorden. Sild ældre end 1 år trækker ud i Kattegat igen efter gydning. Forårsgydende sild fra Nordsøen trækker i visse år ind i Nissum Bredning, men i 1994 og 1995 var indvandringen af disse sild meget ringe eller ikke eksisterende. Selvom silden trækker ind fra Kattegat gyder den i egnede områder over hele fjorden. Væksten hos sild fanget i Limfjorden 1994 og 1995 er i overensstemmelse med væksten fundet hos Rügen-silden fanget i Øresund, men lidt bedre end væksten hos sild fra Nordsøen.

Det relative forhold mellem forårssild og efterårssild har ændret sig fra perioden 1939-45 og til perioden 1955-64. I 1939-45 udgjorde forårssilden omkring 25% af de småsild, der fiskes i efterårs- eller vintersæsonen. I 1955-64 var andelen af

forårssild steget til omkring 60%. En fortsat udvikling i ændringen understøttes af de racebestemmelser, der blev foretaget 1994-95 i forbindelse med det kommercielle fiskeri, da der i disse prøver ikke blev fundet efterårsgydende sild. En fyldestgørende forklaring på efterårsgydernes forsvinden findes endnu ikke. At der til en vis grad kan være tale om en eutrofieringseffekt, kan ikke udelukkes, eftersom store områder af Limfjorden er ramt af iltsvind i den periode, hvor den efterårsgydende sild gyder. Ændringen kan også skyldes, at indvandringen af efterårsgydere til fjorden er gået ned eller helt standset.

Brislinger som opholder sig i Limfjorden tilhører alle en "særlig Limfjords race", eftersom der ikke er indikationer på ind- eller udvandring af andre racer fra Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. Brislingen opholder sig således i Limfjorden i hele sit livsforløb og bliver sjældent over 3 år gammel. Brislingens hovedgydeområde findes sandsynligvis omkring Nisum og Thisted Bredning, men den gyder iøvrigt på egnede områder over hele fjorden. Væksten hos brisling fanget i Limfjorden er bedre end for brislingen fanget i Nordsøen.

I perioden 1986-1995 har der været en generel nedgang i Limfjordens fiskebestande, mens sild og brisling har holdt sig på et nogenlunde konstant niveau. Det relative forhold mellem sild og brisling har dog ændret sig. I 1986 var forholdet mellem sild og brisling således 4:6, hvor det i 1995 var omkring 2:8. Ændringerne i forholdet mellem sild og brisling er tilsynladende ens over hele Limfjorden. Størrelsesfordelingen i fangster under forsøgsfiskeriet var for både sild og brisling ens i alle områder af fjorden. Forsøgsfiskeriet antyder

ligeledes, at der ikke er sket ændringer i størrelsessammensætningen for sild fanget i Limfjorden igennem de sidste 10 år. Dette indikerer at den samme race var udbredt over hele Limfjorden, og at der ikke er sket ændringer i racesammensætningen igennem de sidste 10 år.

I den første halvdel af dette århundrede var de kommercielle fangster efter sild i Limfjorden på omkring 1 000 tons pr. år, men fra midten af 40'erne og frem til midten af 70'erne steg fangsterne til et niveau omkring 3 000 tons pr. år. I perioden 1978-1984 svingede fangsterne mellem 200 tons pr. år og 600 tons pr. år, hvorefter fangsterne faldt til et niveau på 200 til 300 tons i perioden 1986-1991. Fangsten af sild faldt yderligere i 1992, og har siden holdt sig på et niveau omkring 50 tons. Der er således fra midt 80'erne og frem til midten af 90'erne sket en reduktion i sildefangsterne på omkring 80%. Og med en fangst på 50 tons pr. år har fangsten af sild været historisk lav de sidste 4-5 år. En medvirkende årsag til de faldende landinger har bl.a været de stagnerende og endog faldende priser på konsumsild. I starten af 90'erne var kiloprisen således omkring det halve af prisen i 1980.

Industrifiskeriet efter brisling i Limfjorden er først påbegyndt for alvor i starten af 50'erne. Før den tid var fangsterne i Limfjorden omkring 300-400 tons pr. år. Efter industrifiskeriets start har fangsterne frem til 1975 ligget på et niveau omkring 3 000-5 000 tons pr. år. I perioden 1978-1982 har der været et fald i brislingefangsterne fra omkring 3 000 tons i 1978 til omkring 1 700 tons i 1982. Fangsterne steg herefter igen til et niveau omkring 2 000-3 000 tons i perioden

1983-1988. I 1989 var fangsten af brisling under 500 tons, men frem til 1995 er fangsterne steget langsomt, og i 1995 var fangsten igen op på 2 000 tons. Der er således fra slutningen af 70'erne og frem til midten af 90'erne sket en reduktion i brislinge fangsterne på omkring 33%.

Fiskeriindsatsen efter brisling har ligget meget konstant siden 1990-91, hvor den gennemsnitlige effort har været på 15-20 skibsdage pr. måned i perioder med fiskeri. Landingerne er i denne årrække steget fra omkring 1 000 tons i 1990 til omkring 2 000 tons i 1995. I samme periode er CPUE'en (catch per unit effort) i november måned steget fra omkring 6 tons pr. skibsdag i 1989 til 22 tons pr. skibsdag i 1995. Dette antyder at brislingebestanden i Limfjorden er 3 gange større i 1995 end i 1989.

For sildefiskeriet er det ikke muligt at beregne fiskeriindsatsen, eftersom anvendelige data ikke er tilgængelige. Det er derfor ikke muligt, at udtale sig om ændringerne i fangstudbytte skyldes ændringer i fiskeriindsatsen eller i bestandsstørrelsen. Resultaterne fra forsøgsfiskeriet, antyder at sildebestanden i Limfjorden er faldet igennem de sidste 10 år. Dette understøttes delvist af landingerne som de sidste fire år har været på sit laveste niveau siden år 1900. Mens omkring 90% af konsumsilden fanges i april-maj måned var fangsten af brisling før 1991 hovedsageligt koncentreret omkring november måned. Efter 1991, hvor der blev åbnet for fiskeriet i oktober, tages størstedelen af brislingerne i oktober.

Ifølge stikprøver fra Limfjordens industrifiskeri udgør småsild i aldersgruppen 0 og 1 år 48% af fangsterne i 1993 og 27% af fangsterne i 1994. Det er således mellem 25% og 50% af industrifangsterne, som er 0-1 årige sild. I 1993 blev der landet 2 063 tons brisling og småsild i forbindelse med industrifiskeriet, og i 1994 var landingerne 1 482 tons. Dette betyder, at omkring 1 000 tons 0-1 årige sild er blevet landet fra Limfjorden i 1993 og omkring 400 tons i 1994. Stikprøver fra industrifiskeriet i 70'erne angav ligeledes, at omkring 25-50% af industrifangsterne er 0-1 årige sild. Det vil sige, at der i de sidste 20 år årligt er fisket omkring 500 tons 0-1 årige sild af Limfjordens forårsgydende sild.

## 9. Referencer

- Anon. 1988. Rapport fra Konference om Limfjordsfiskeriet. pp. 103.
- Anon. 1992. Statusredegørelse om fiskeriet i Limfjorden. pp. 284.
- Anon. 1993. Samlerapport 1992. *Limfjordsovervågningens rapport nr. 3.*
- Anon. 1994a. Vandmiljø i Limfjorden 1993. *Limfjordsovervågningen ved Ringkjøbing, Viborg og Nordjyllands amtskommuner.*
- Anon. 1994b. Report of the planning group for herring surveys. *ICES C.M. 1994/H:3.*
- Anon. 1995. Vandmiljø i Limfjorden 1994. *Limfjordsovervågningen ved Ringkjøbing, Viborg og Nordjyllands amtskommuner.*
- Degnbol, P. 1983. Opmålinger af fisk med ekkolod. *Fisk og Hav 81-83: 9-15.*
- Degnbol, P., Jensen, T. F., Lundgren, B., og Vinther, M. 1990. ECHOANN - An analyser for echosounder signals. *ICES C.M. 1990/B:10.*
- Degnbol, P. 1995. Prognose og biologisk rådgivning for fiskeriet i 1996. *DFH rapport nr. 494. pp. 51.*
- Flintegård, H., Frier, J-O., og Hoffmann, E. 1982. Fiskeribiologiske undersøgelser i Limfjorden 1980-81. *DFH rapport nr. 169. pp. 144.*
- Hansen, K. M. 1996. Kampen om Limfjorden - Livsformer, miljøværdier og reguleringsformer. *DFU-rapport nr. 7-96.*
- Hulme, T. J. 1995. The use of vertebral counts to discriminate between North Sea herring stocks. *ICES Journal of Marine Science, 52: 775-779.*
- Jennings, S., og Beverton, R. J. H. 1991. Intraspecific information in the life history tactics of Atlantic herring (*Clupea harengus* L.) stocks. *ICES Journal of marine Science, 48: 117-125.*



- Jensen, A. J. C. 1928. Bemærkninger om Limfjordens Hydrografi. *Beretning fra Den danske biologiske Station, nr. XXXIV: 16-32.*
- Jensen, A. J. C. 1946. Fiskeriet efter sild og brisling. I: Fiskeriet i Danmark. Blegvad, H. (ed.). pp. 510-538.
- Jensen, A. J. C. 1949. Ændringer i sildens kvalitet i årets løb og fra år til år. *Beretning fra Den danske biologiske Station, nr. 51: 5-16.*
- Jensen, A. J. C. 1949. Mængder og vækst af sildeyngel i de danske farvande. *Beretning fra Den danske biologiske Station, nr. 51: 17-46.*
- Jensen, A. J. C. 1964. Sild og Brisling i Limfjorden. I: Fiskeriundersøgelser i 1963 ved Danmark, Færøerne og Grønland. Bertelsen, E., og Hansen, P. M. (eds.). *Skrifter fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, nr. 24: 17-32.*
- Johansen, A. C. 1927. Om en Yngleplads for vintergydende Sild i den nordlige Del af Belthavet. *Beretning fra Den danske biologiske Station, nr. XXXIII: 18-24.*
- Johansen, A. C. 1929. Om Aalborg-Silden og dens Betydning for det danske Sildefiskeri fra det 16de Aarhundrede til vore Dage. *Beretning fra Den danske biologiske Station, nr. XXXV: 5-44.*
- Johansen, A. C. 1930. Om Brislingen (*Clupea sprattus* L.) i Limfjorden. *Beretning fra Den danske biologiske Station, nr. XXXVI: 59-67.*
- Knijn, R. J., Boon, T. W., Heessen, H. J. L., og Hislop, J. R. G. 1993. Atlas of North Sea fishes. *ICES cooperative report no. 194.*
- Krog, C. 1993. Fiskeri og havmiljø. *G E C Gads Forlag, København, 1993.*
- MacLennan, D. N., og Simmonds, E. J. 1992. Fisheries acoustics. *Chapman and*

Hall, London, 1992.

Muus, B. J. 1978. Fisk. I: Danmarks dyreverden, bind 4. Hvass, H. (ed.). pp.

60-66. *Rosenkilde og Bagger, København, 1978.*

Poulsen, E. M. 1946. Vødfiskeriet efter Silding og Brisling i Limfjorden.

*Beretning fra Den danske biologiske Station, nr. XLIX: 3-25.*

Poulsen, E. M. 1950. Brislingefiskeriet og brislingebestanden i de danske

farvande. *Beretning fra Den danske biologiske Station, nr. 52: 3-26.*

Poulsen, E. M. 1979. Fiskene i de frie vandmasser. I: Danmarks Natur, bind 3.

Nørrevang, A., og Lundø, J. (eds.). pp. 370-380. *Politikens Forlag,*

*København, 1979.*

Rosenberg, R., og Palmen, L. E. 1982. Composition of herring stocks in the

Skagerrak-Kattegat and the relations of these stocks with those of the

North Sea and adjacent waters. *Fisheries Research, 1: 83-104.*

Stæhr, K-J., Lundgren, B., og Sørensen, S. 1986. A towed body for echo

integration in shallow water. *ICES C.M. 1986/B:32.*

Wohlfahrt, E. 1994. Limfjorden. I: *Fiskere og Farvande - tværsnit af moderne*

*dansk fiskeri.* Holm, P. (ed.). pp. 341-384.

